

脱泡剤はもう使わない！ 泡沫の脱泡技術の提案

東京都立大学 理学部 物理学科
教授 栗田 玲

2024年11月26日

泡沫の特徴



形状保持性



熱や物質の内外隔離



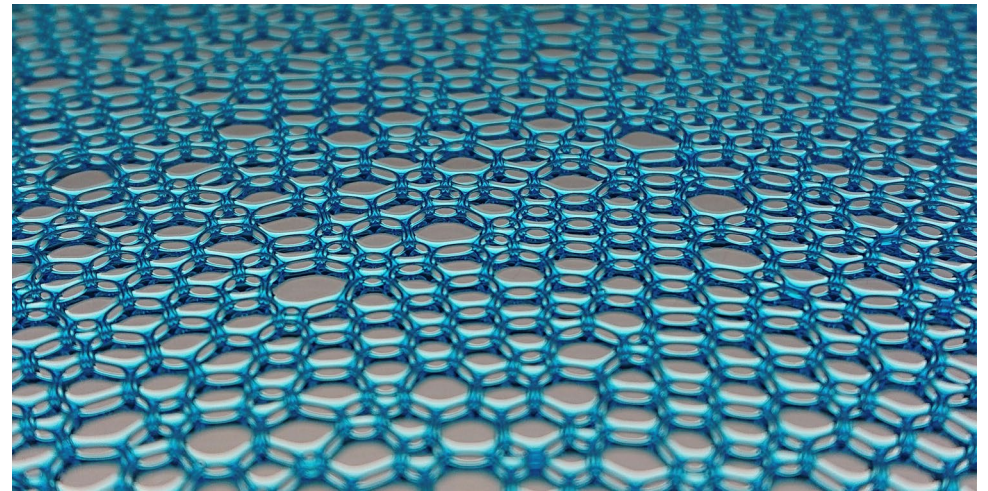
液体の節約、運搬及び廃液量の抑制する



大きな空間を素早く満たす



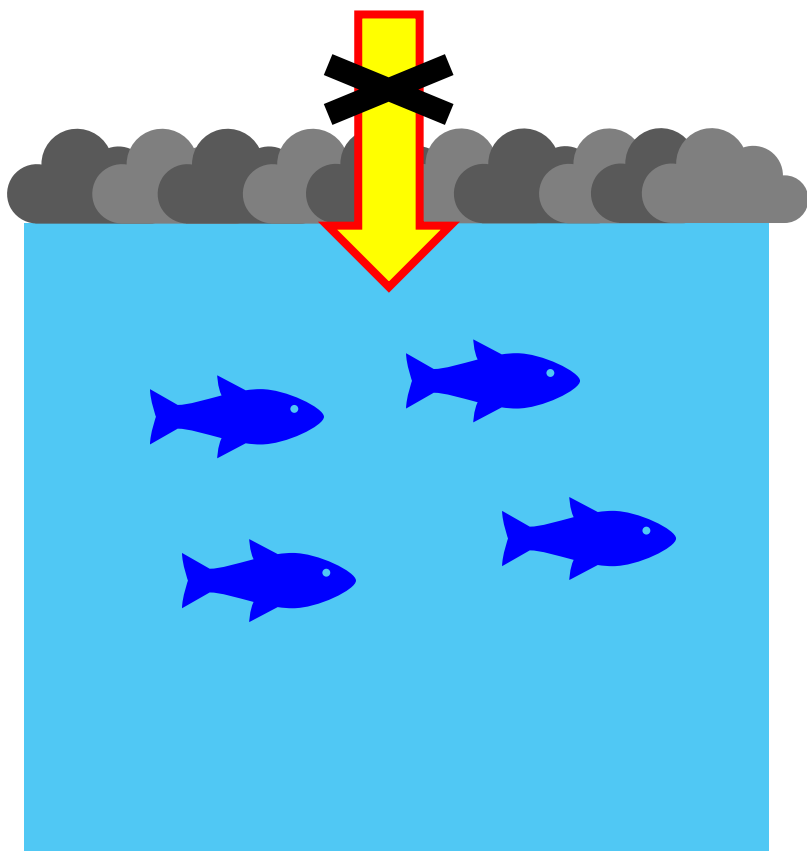
物質の捕獲



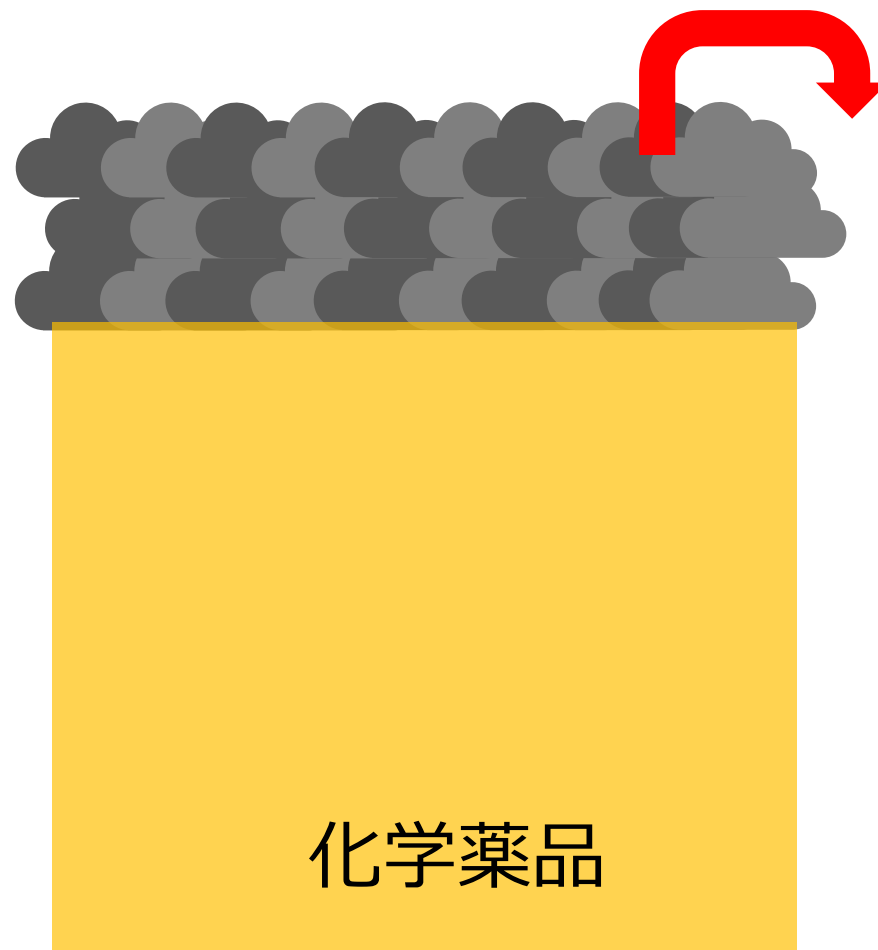
泡沫の問題点

泡沫

酸素、熱



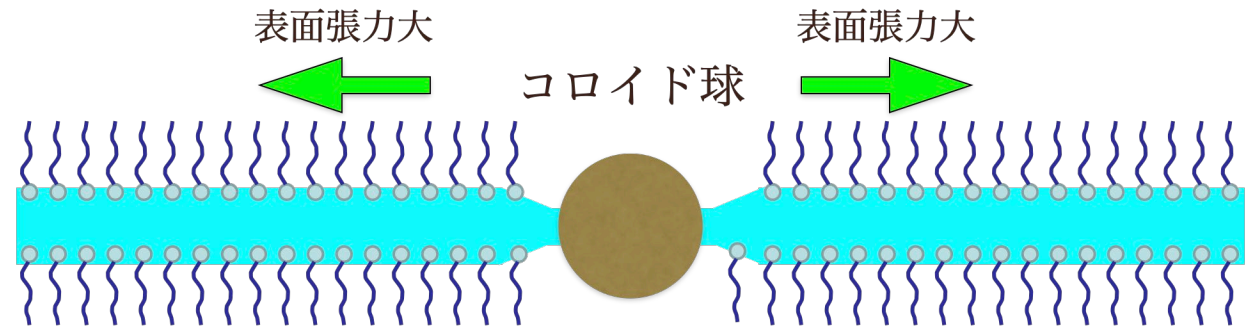
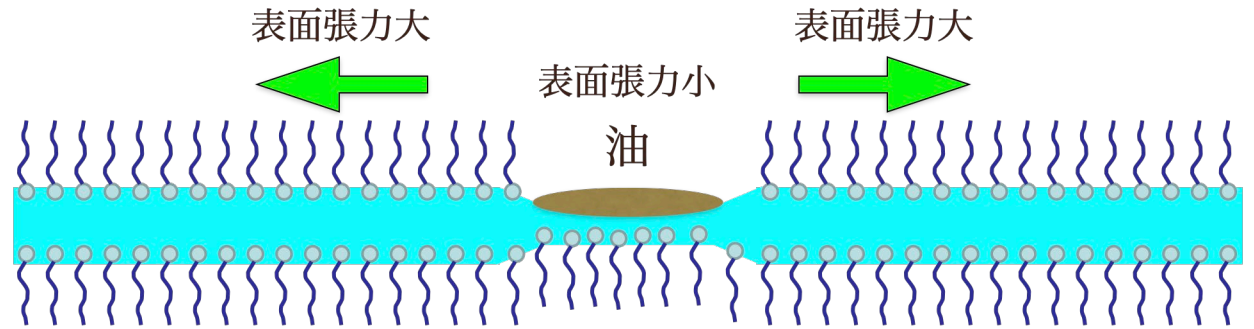
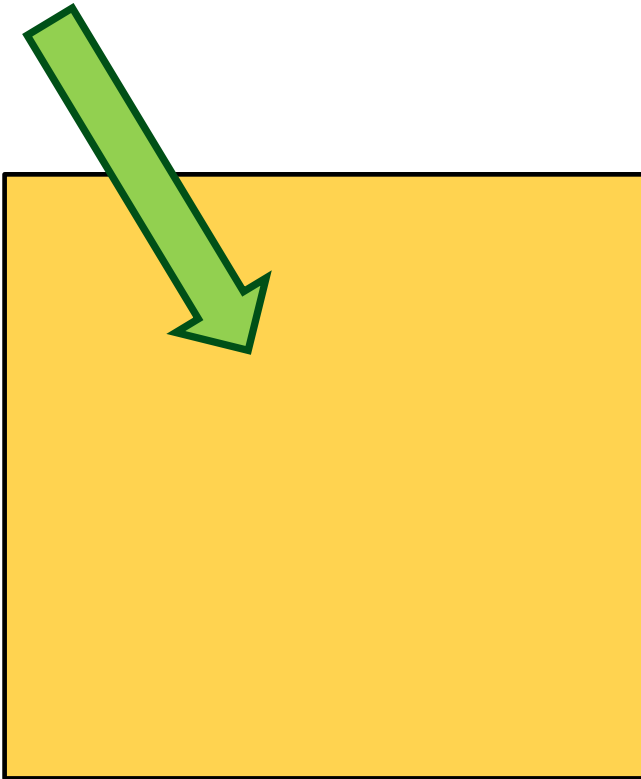
吹きこぼれ



化学薬品

脱泡の従来の方法

脱泡剤



脱泡剤の問題点

脱泡剤って何を選べばいいの？



脱泡剤が表面に残ってしまう



脱泡剤って何が入っているの？



燃焼時に環境汚染物質が発生する



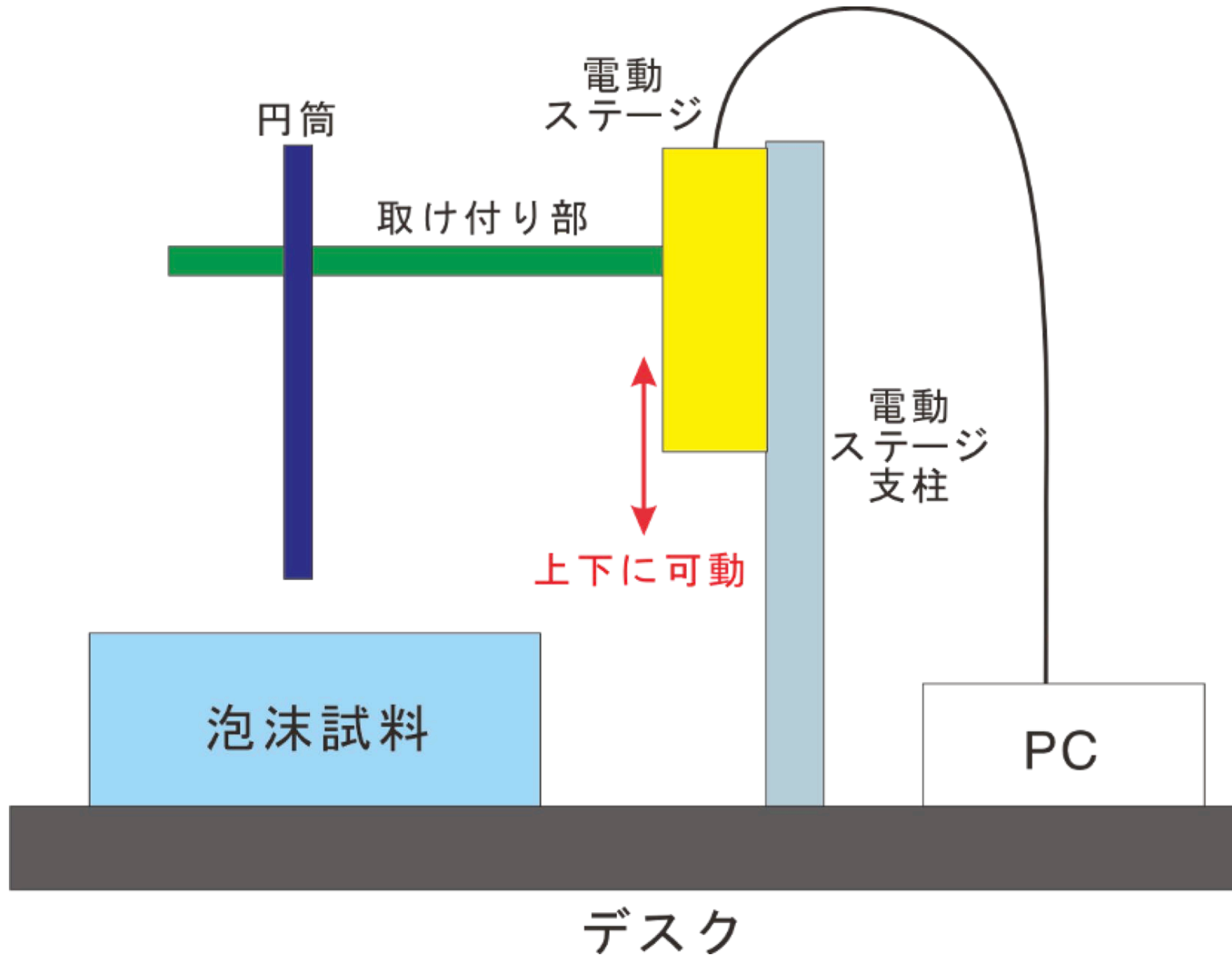
成分がわからないので、廃液処理が
大変



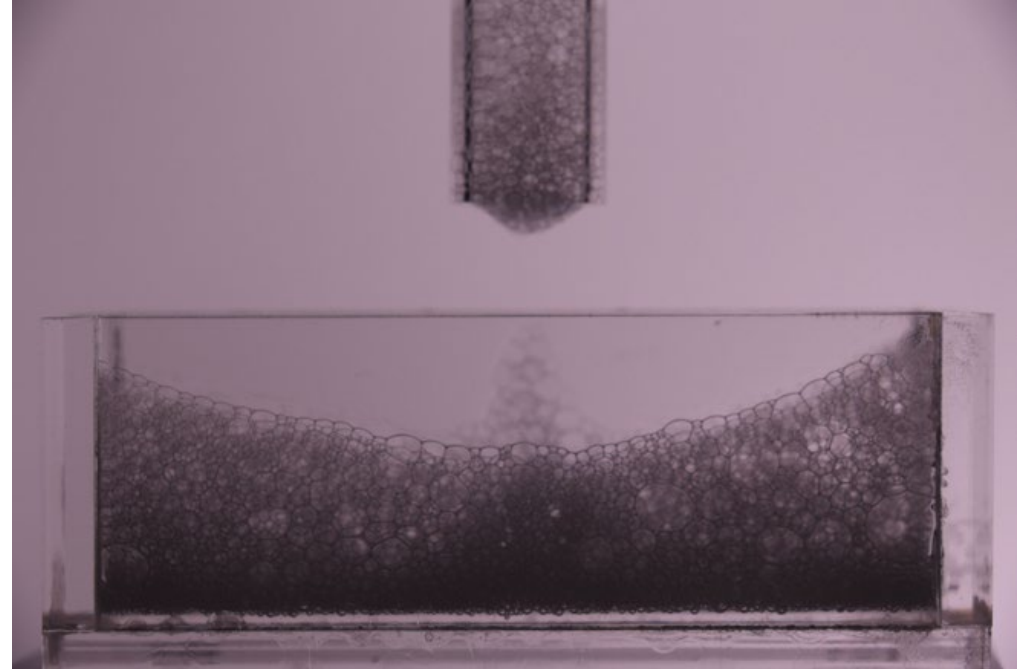
新技術の特徴・従来技術との比較

- 従来技術の問題点であった脱泡剤を使わない方法を考案
- 新技術では、中空円筒を出し入れするだけで自然崩壊よりも3倍程度早く脱泡できる
- 泡沫を棄てないので、元の溶液を損失しない
- 新技術は単純な方法であるため、現場に合わせたカスタマイズが容易で、より効率の良い脱泡が期待できる

新脱泡技術



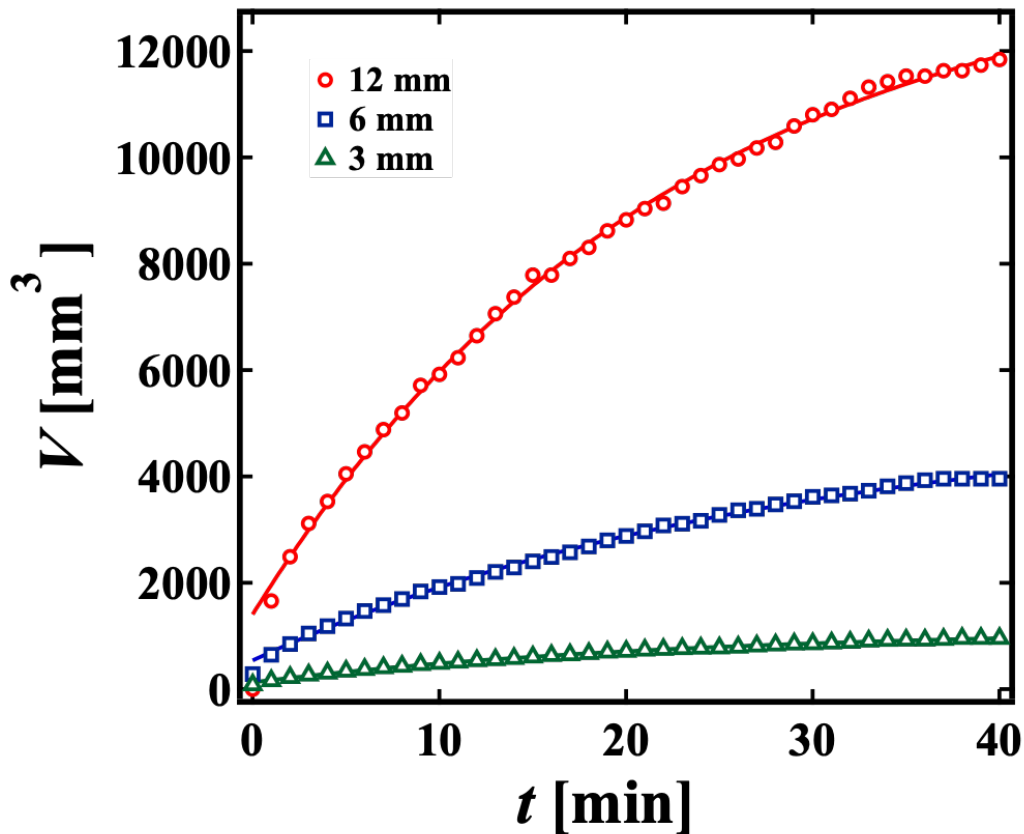
新脱泡技術



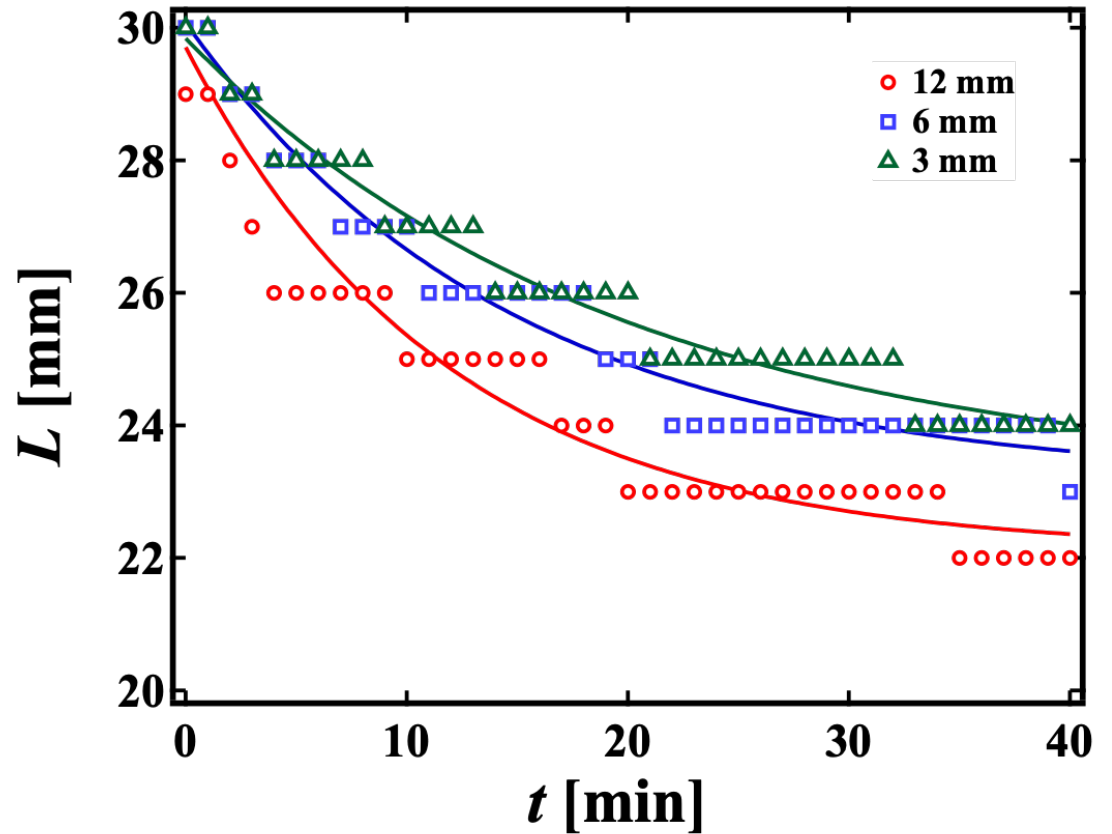
(左) 実験前の状態. 黒くなっている部分が泡沫試料. 横幅100 mm.

(右) 円筒の抜き差しを1時間繰り返した後の状態. 泡沫が円筒に吸い込まれ, その周囲の泡沫も減っていることがわかる.

新脱泡技術



円筒に吸い込まれている泡沫体積の時間変化。曲線は指数関数によるフィッティング。直径が大きいほど、より多くの泡沫が吸い込まれている。



円筒の中心部直下の泡沫の高さの時間変化。曲線は指数関数によるフィッティング。直径が大きいほど、泡沫の減りが速い。

新脱泡技術

溶液質量変化

内径 12 mm : 10.0 g → 9.7 g

内径 6 mm : 10.5 g → 10.3 g

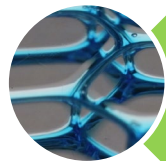
見積もり値（減った泡沫の量を単純に棄てた場合）

内径 12 mm :

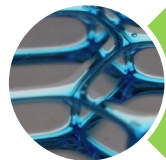
$10000 \text{ mm}^3 \times 1.0 \text{ mg/mm}^3 \times \text{液体分率 } 0.10 = 1.0 \text{ g}$

新脱泡技術

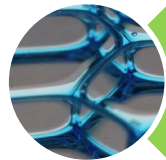
カスタマイズ



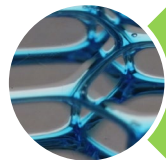
中空円筒の内径



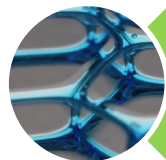
中空円筒の本数



中空円筒の材質



中空円筒の表面加工



繰り返し周期

想定される用途

- 本技術の特徴を生かすためには、食品系や化学メーカー、脱泡しにくい油系製造に適用することで本技術のメリットが大きいと考えられる。
- 上記以外に、不純物の回収効果が得られることも期待される。
- 装置の泡沫による汚れ低減により、メンテナンスの回数を減らすことも期待される。

実用化に向けた課題

- 現在、予備実験により、脱泡効率の向上は測定され、科学的な基礎原理は確立している。しかし、さらなる効率の向上が実装には必要である。
- 今後、実際の環境に適用した条件設定を行っていく。

企業への期待

- 未解決の脱泡や脱泡剤に懸念を抱いていることについて、本技術により克服できると考えている。
- 本技術の製品化を可能とする企業との共同研究を希望。
- 食品系、化学メーカー分野など製造過程での脱泡が必要な企業には、本技術の導入が有効と思われる。

企業への貢献、PRポイント

- 本技術は脱泡剤を必要としないため、既存の装置に組み込むだけで簡単に泡沫を除去し、品質向上や効率増加により企業に貢献できると考えている。
- 本技術の導入にあたり条件に合わせた必要な追加実験を行うことで除去効率の上昇を行うことが可能。
- 本格導入にあたっての技術指導等

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 脱泡方法及び脱泡装置
- 出願番号 : 特願2023-132483
- 出願人 : 東京都公立大学法人
- 発明者 : 栗田玲、谷茉莉、遠田幸斗

産学連携の経歴

- 2024年 化学系メーカーとの学術相談
- 2024年 製造系メーカーとの学術相談

お問い合わせ先

東京都立大学

産学公連携センター URAライン

T E L 042-677-2202

e-mail ragroup@jmj.tmu.ac.jp