

エマルション中の気泡の運動について

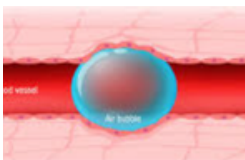


研究背景・意義

現在、エマルションは医療や食品などで使われており、その安定性や粒の大きさは効果に大きく関わる。一方で、医療の場では**空気塞栓**(図1)などにつながるリスクもある。

図1

エマルション中の気泡の運動について
知ること薬剤エマルションの安定性や
吸収性の理解に役立つとともに、
気泡混入による危険への理解にもつながる。



※エマルションとは本来混ざり合わない液体同士を混ぜ合わせた状態、またはその混合物のこと。

研究目的

エマルション中で気泡が落下するときの速さを比較する。

- ①**油の割合** (25%・50%・75%) による違い
- ②**粒の大きさ**
- ③**容器の条件**(側面をエマルションで覆う／覆わない)

この3つの違いに注目し、液体中の粒子運動の特徴を調べる。

仮説

エマルション中の油の割合が高いほど粘性が高くなり、流速は遅くなると考えられる。

研究手法

<必要なもの>

- ・水
- ・油
- ・洗剤
- ・ペットボトル
- ・ものさし
- ・スポイト
- ・試験管
- ・ストップウォッチ
- ・スマートフォン

<手順>

- ① 水、油をペットボトルに入れ、体積分率が25%、50%、75%のエマルションを作る。
- ② 器具を図2のように配置したあと、エマルションを1.5ml取り、次の2つの場合に分けて試験管内の側面に流し、その様子をスマートフォンでスロー撮影する。
 - (1)試験管内の側面をエマルションで覆う
 - (2)試験管内の側面をエマルションで覆わない (図3)

図2

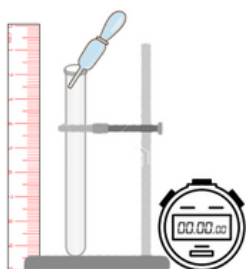


図3



- ③ 撮影した動画を見て、エマルションの**液体としての流速**と一緒に流れた**気泡の流速**を計測する

研究結果

- 体積分率別に(1)(2)の条件での気泡の速さを以下に示す。
大…1.0mmより大きい、中…0.7~1.0mm、
小…0.7mm未満 と定義

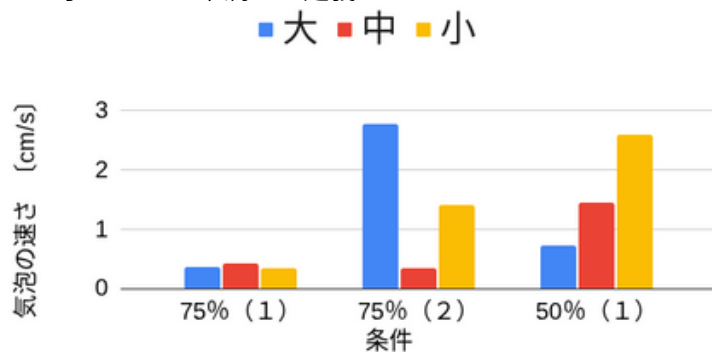


図4 気泡の大きさと速さの関係

体積分率50%の(2)→気泡は見られなかった。
25%の場合の(1)(2)→気泡は見られなかった。

- エマルションの液体としての流速

75% : **15.4cm/s** 50% : **34.5cm/s** 25% : **62.5cm/s**

※流れている様子が見にくかったため、(2)のときだけ計測した

考察

- ・50%(1)から、気泡の体積が小さいほど早く流れたのは、気泡とエマルションの接触する面積が小さくなり、エマルションの**粘性によって気泡が受ける抵抗力が減った**からではないか
- ・75%の(1)より(2)のほうが速く流れたのは、(1)では側面を覆っていたエマルションの粘性が気泡にはたっていたからではないか
- ・75%(1)の結果は**早くに終端速度となった**ことが原因ではないか

結論

エマルション中の気泡は試験管をエマルションで覆ったほうが遅く流れる。
気泡の大きさ・エマルションの体積分率が大きくなるほどエマルションの粘性による抵抗力も大きくなる。

今後の展望

より多くのデータを収集し、50%(1)以外でも気泡の体積と流速についての関係が成り立つのかを調べる。

参考文献

つくばサイエンスニュース (2022) 油滴を含んだ水はどれくらい流れが遅くなるか

https://www.tsukuba-sci.com/?column02=__trashed-2
(参照 2025-8-18)