

アンチバブルの継続時間について

茨城県立竜ヶ崎第一高校 齋藤 愛衣 酒井 晃誠 高橋 登哉 宮本 絆 森戸 凜

背景・目的

身近にある泡を、食品や洗剤などの生活日用品に応用したいと考えたからだ。

アンチバブル

界面活性剤の親水基と疎水基の作用により水中にできる空気の膜。



親水基
疎水基

実験方法

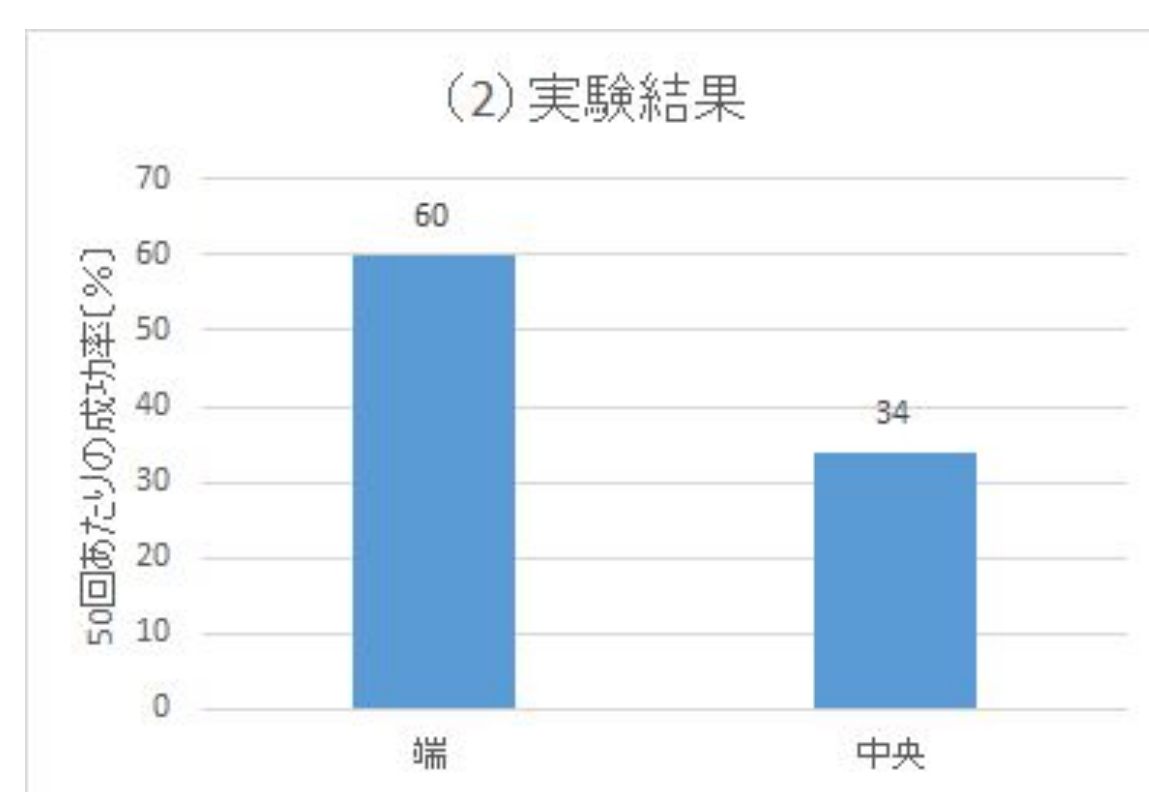
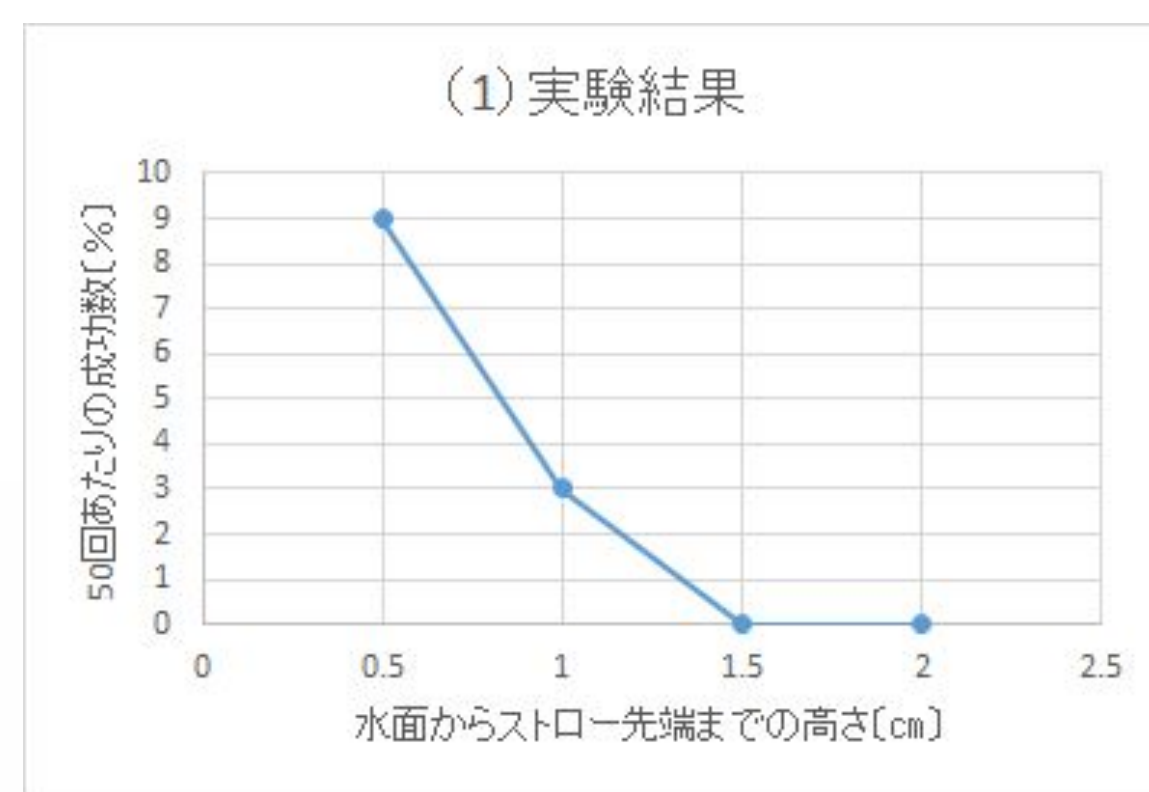
アニオン界面活性剤(成分:ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル硝酸エステル塩、有機酸塩)を溶質、蒸留水を溶媒とする水溶液をつくり、ストローを使って滴下する。



予備実験

- (1)水面からストロー先端までの高さを0.5cm~2.0cmと変えて比較を行ったところ、高さが低いほどできやすくなった。
- (2)滴下位置をビーカーの端と中央の2カ所で実験を行ったところ、ビーカーの端の方がアンチバブルができやすかった。
- (3)ストローの角度を水面に対して30~90°と変えて比較を行ったところ、アンチバブルのできやすさは変わらなかった。

(1)、(2)、(3)の実験から、以下の実験では、高さ0.5cm、滴下位置をビーカーの端、角度は垂直に設定した。



仮説・本実験

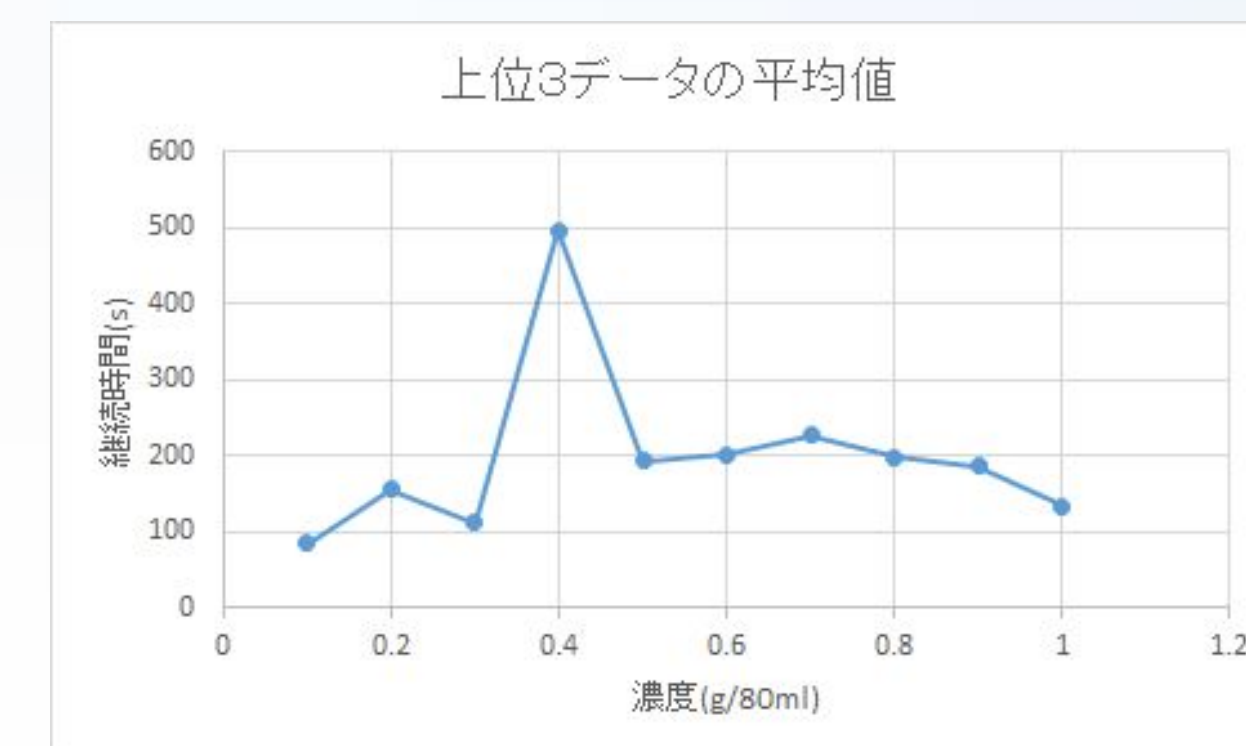
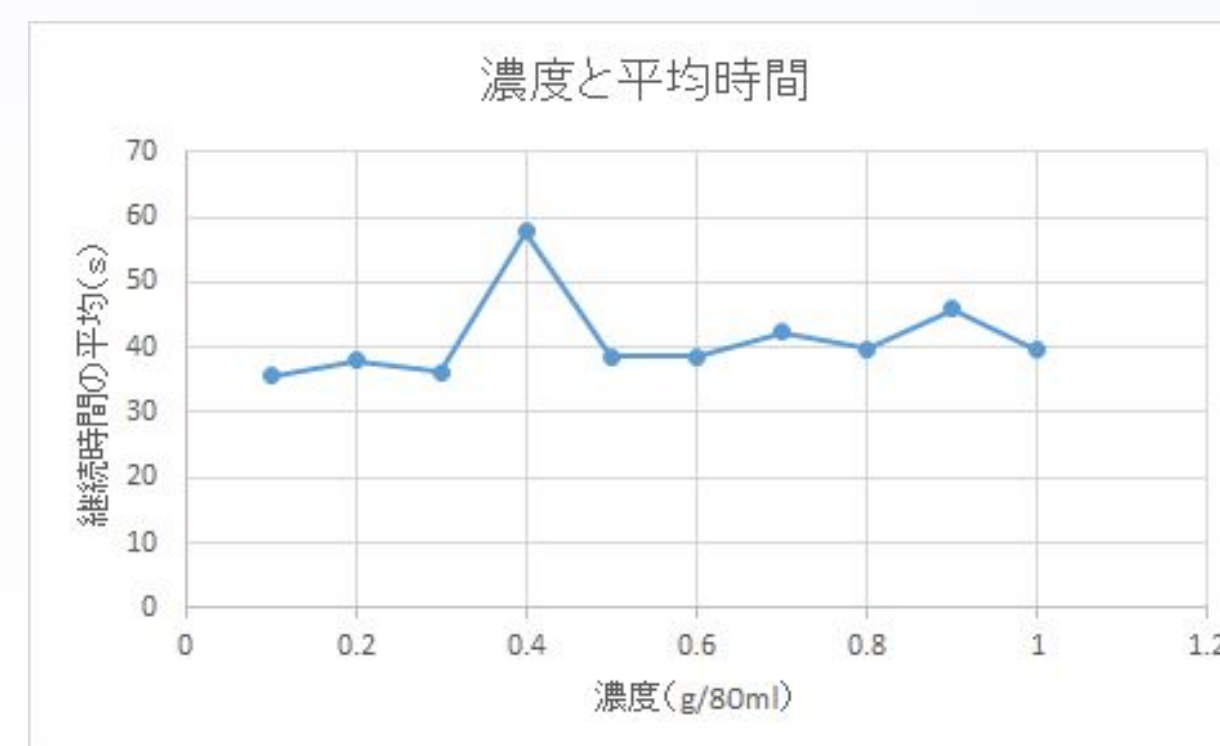
アンチバブルの生成には界面活性剤の親水基と疎水基が関わっているため、界面活性剤を含む溶液の濃度が大きいほどアンチバブルの継続時間が長くなるという仮説を立てた。

アニオン溶液を0.1,0.2,0.3~0.9,1.0(g)と0.1gずつ増やして電子天秤で量り、それぞれ80mlの蒸留水で希釈した溶液でアンチバブルを生成し継続時間を測った。

ただし、アンチバブルの継続時間が1秒よりも長かった場合を1回として数え、それぞれの溶液につき50回ずつ実験を行った。

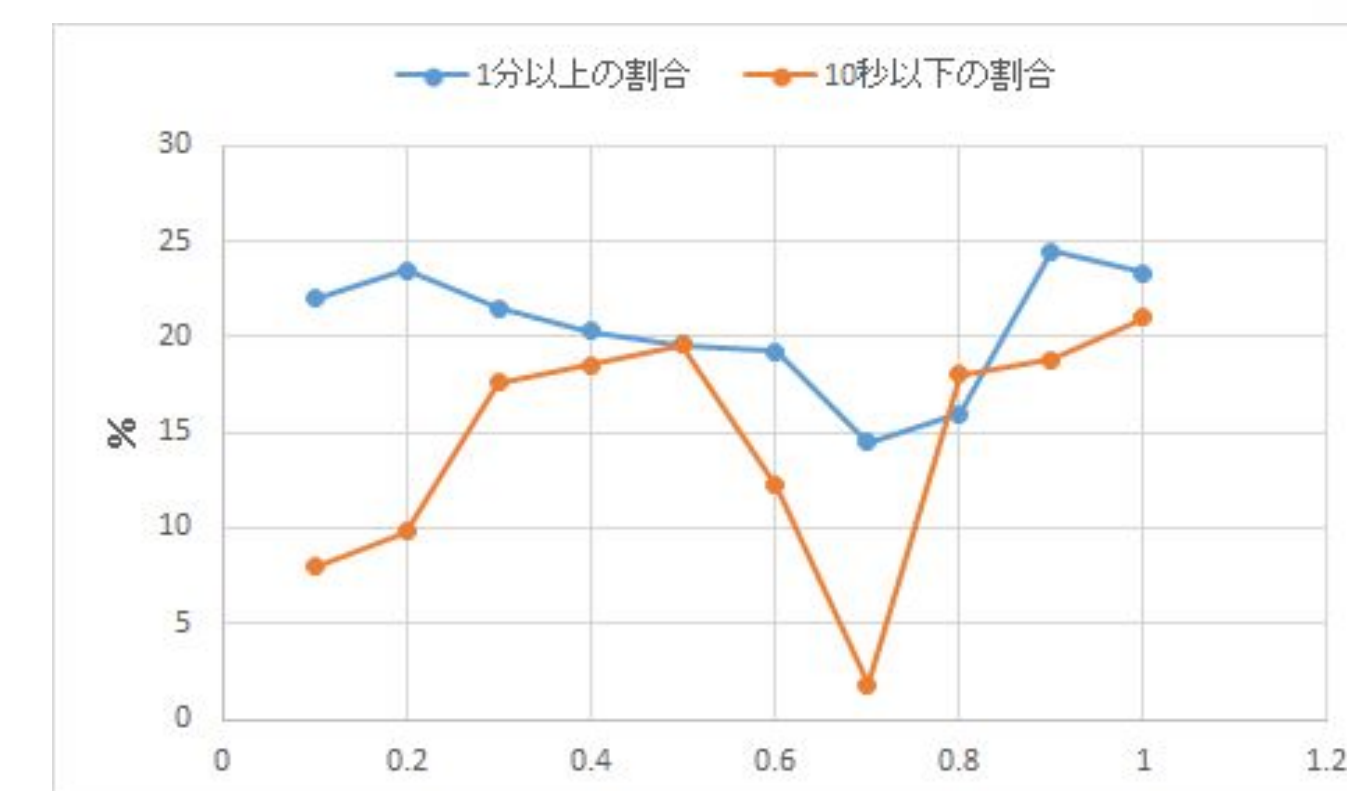
結果・考察

実験により以下のデータが得られた。



これらのグラフから平均時間と濃度の関係は0.4(g/80ml)のときを除き、弱い比例の関係になっていると考えられる。しかし、0.9,1.0(g/80ml)など濃度を大きくしたとき、アンチバブルの生成率が下がっていると感じられたことから、一概に濃度が大きいほどアンチバブルの継続時間が長くなるとは考えにくい。そこで私たちは濃度が大きい溶液ほどアンチバブルの継続時間にばらつきが生じるのではないかと考え、継続時間の短かったデータと長かったデータの割合を調べた。

1.0(g/80ml)のデータには継続時間の差が大きいことが読み取れるが、すべての濃度で考察が正しいとは言えなかった。0.7(g/80ml)を除き10秒以下の割合はおおむね濃度増加に伴って割合も高くなっていることから濃度が高いほうがアンチバブルはできにくいと考える。



全体の考察としては

- 実験回数を増やせば平均時間が濃度増加に伴って長くなる
- 濃度を大きくするにつれてアンチバブルの生成率、強度にばらつきが生じる

結論・まとめ

実験結果で同じ濃度でも周りの値より長く続いたデータがどういった条件で生成されたのかが判明しておらず、気温、湿度、実験者などの外的要因による実験結果の誤差をあまり考慮していなかったため、実験結果に差が生まれてしまったと考えられる。また、アンチバブルが生成されなかったデータを取っていなかったため、正確な考察ができなかった。今後は条件をそろえて実験データを取りたいと思う。

また、アンチバブルの生成には界面張力が関わっていて、温度を上げると界面張力は低下しアンチバブルの継続時間は長くなるという新しい仮説を立てて、温度による継続時間の変化も調べたい。

引用文献・参考文献

(un)shaped 東京大学寛康明研究室
界面活性剤水溶液のモル濃度とアンチバブルの生成(千葉県船橋高等学校)
アンチバブルス(大阪市立東高等学校)