

4. 落下条件とミルククラウンの角の数の関係性

Abstract

A milk crown is a phenomenon in which a crown is formed when a drop of liquid falls on the surface. The purpose of this study is to determine whether the number of corners is consistent and, if consistent what makes it so? To conduct our research, three experiments were prepared: a height change experiment, drop size change experiment and viscosity change experiment. From this, it can be seen that the height and drop size affect the number of corners of the milk crown.

Introduction

幻の王冠！ミルククラウンって！？

ミルククラウンとは

若干の粘性を持つ液体において、液体を張った容器に上から一滴落とすと美しい王冠状を形成する現象のこと。ミルククラウンの角の数に焦点を当てた先行研究が少なかったため、このテーマで研究を進めて行こうと考えた。



Purpose

ミルククラウンの角の数の規則性の有無と、角の数に影響を与える落下条件を明らかにすること。

Hypothesis

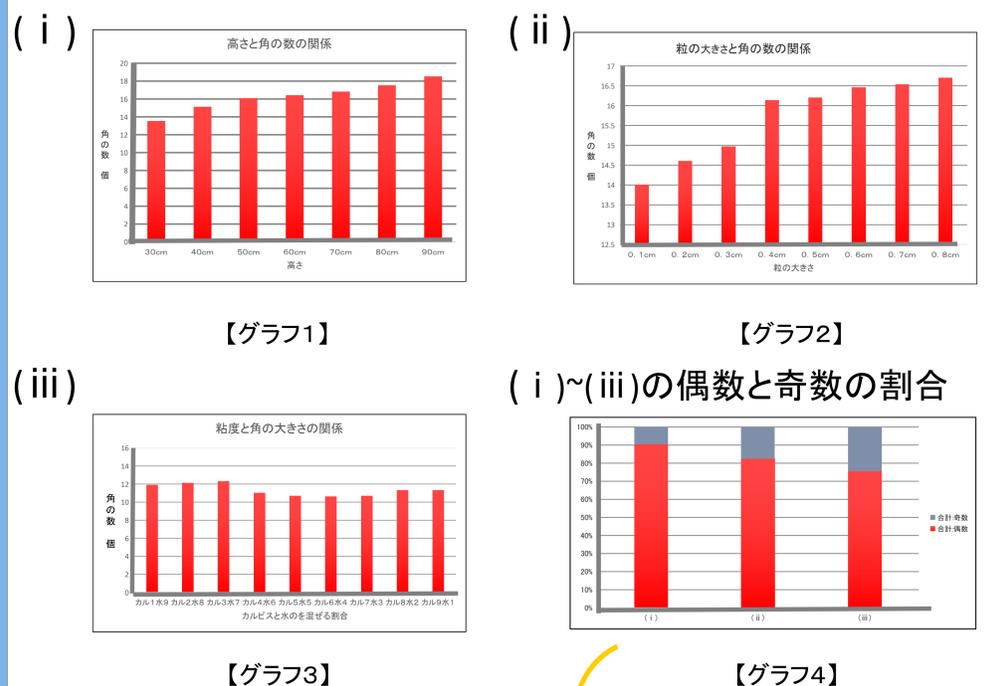
- (i) 高さを高くすると落下速度が速くなるため角の数は多くなる。
- (ii) 粒を大きくすると衝撃が大きくなるため角の数は多くなる。
- (iii) 粘度を高くすると流動性が低くなるため角の数は少くなる。

Method 実験の4step

- シャーレ内に 10 mL の液体を入れる。
- マイクロピペットを用いて、食紅で色をつけた液体（牛乳、カルピス+水）を一滴落とす。
- (i)では、高さを 30 cm ~ 90 cm の範囲で 10 cm ずつ変えて測定する。
(ii)では、マイクロピペットのチップの直径を 0.1 cm ~ 0.8 cm の範囲で 0.1 cm ずつ変えて測定する。
(iii)では、カルピスと水を混ぜる割合を変える。
- これらの実験を、iPhone11で撮影しながら1つの条件につき30回ずつ計測する。

Result

総実験回数1000回！角の数の分析結果



ミルククラウンの角の数は偶数個になる確率が高い

Consideration

・(i)~(iii)の結果の要因

- (i)は、落下速度が速くなり衝撃が大きくなったため。
- (ii)は、水面にぶつかる面積が大きくなり衝撃が大きくなったため。
- (iii)は、カルピスでは混ぜる割合を変えても大きくは粘度の差を作り出せなかったため。

・偶数個になる確率が高い原因

角の数が偶数個の時は、角の間隔が均等であったことから、何らかの要因で偶数個というのが安定な状態であり、形成確率が高くなると考えた。

規則性があり、(i)(ii)が角の数に影響を与える

References

- 「ミルククラウンに関する研究」
郡司博史・石井秀樹・斉藤亜矢・酒井敏
- 「水面波の研究」 諏訪司