

代表提案者

受付番号

別紙A応募フォーム詳細

(項目 1. ~ 13. は英文または和文で記入してください)

・以下の各項目についてご記入していただき、全体でA4サイズ10頁以内に収まるようにしてください。

1. 実験テーマ名

(英文、和文併記) Bubbles Flower Development (泡花の成長)

2. アブストラクト

(英文(250ワード程度)、和文併記)

Continuous production of bubbles in detergent or protein solution in a narrow and tall bottle makes a foam overflowing from the bottle top and going down along the bottle outside surface on the ground. We have an question of what development of the foam we can observe under a microgravity. To experimentally answer the question following the given experimental restriction, we try to do an experiment of bubbles production of lemon juice and bicarbonate in a detergent solution. We expect the overflowing foam does not go down and we may see that foam develops in a flower shape, that is, it's a bubbles flower.

細長い容器に入った、洗剤やタンパク質を含む水溶液中で、連続的に生成された泡は、容器の口からあふれ、容器の外側表面をたれる、これは地上での話しであるが、これが無重力中で起こるとどのような結果がもたらされるのであろうか。このことを実験的に確かめるために、実験的制約下で、無重力中で、洗剤溶液中のレモン汁とベーキングパウダーによる泡の発生を試みる。そこで発生する泡は容器の外表面をたれることはないが、もしかすると、容器口のところに”泡花”を咲かせるかもしれない。

3. 実験の目的・概要

(実験のねらい、その基本となる仮定、期待する成果などを記載してください)

[動機]

今回、無重力実験案を考えるにあたり、わたしたちは、最初に、洗剤液にドライアイスを入れると、そこから、細かい泡が棒状になったものが成長する現象に注目した。この実験は、一部の理科実験プランナーの間では、有名な実験である。まるで化学ツリー成長とでも呼べるような現象である。地上では、成長するこの棒状のものは、ついには自重で、折れ曲がるのであるが、無重力中では、どこまで、またどのように成長するかを知りたかった。ところが、航空機実験では、ドライアイスの使用は禁止されているために、断念した。

[基本に戻る]

そこで、この化学ツリー成長の現象の基本に立ち帰り考えてみると、この実験は、洗剤液中で二酸化炭素ガスの連続により泡が発生することを基本にしていて、泡の表面の性質やサイズや自重の複合現象であると考えれば、必ずしも、ドライアイスを用いなくても、本質的に、他の方法で二酸化炭素を発生させることができれば、同じ実験ができるかもしれないと考えた。

[レモン汁とベーキングパウダー]

航空機実験では化学試薬の使用制限が厳しい(航空機実験募集要項資料2)。二酸化炭素の連続発生を化学試薬ではなく、料理に使う材料を用いる実験を計画した。つまり、レモン汁とベーキングパウダーである。この組み合わせは、入浴剤をヒントにしている。

[化学ツリーとビールの比較]

ビールを細長いグラスに勢いよく注ぐとビールに溶解していたガスが気化し泡ができるが、化学ツリーのように棒状に伸びることはなく、グラスの外側をつわたり、こぼれるだけである。泡の問題としては本質的に同じであると思われるが、ビールの泡が重力に抵抗して形を

作るには流動性が大き過ぎるのであろう。

[今回の実験：泡花]

航空機中で連続的に泡を生成するためにはやはりビールを注ぎ続けることは適しているとは言えない。そこで、レモン汁とベーキングパウダーである。レモン汁とベーキングパウダーにより発生する泡もビールと同様に流動性が高いと思われるが、それでも無重力中では、泡がたれることはなく、何らかの、予想外の空間構造、たとえば、花のような形を示すのではないかと期待する。

4. 実験内容の区分

化学・物理・生物・医学・理工・文化・芸術・その他 ()

5. 実験手順

(予想される実験手順・操作を記載してください。)

(観察・測定項目とその手段、試料の種類・名称もできるだけ具体的に、可能であれば化学物質に関する国連番号またはCAS番号を記載してください)

以下に実験手順を図1を参照しながら説明する

- ①出口に細長いパイプがついている容器に、ベーキングパウダーと小麦粉(つなぎ)で作成した小さな錠剤(図1中楕円形)を密に詰める。
- ②無重力状態移行直前に容器にレモン汁を注入し泡を発生させる。
する。
- ③レモン汁は錠剤の隙間にあるために無重力下でも容器の出口から出てくることはないと思われる。
- ④一方、発生した泡をパイプ中を満たしついにはパイプからあふれるが、重力がないために、容器外側をたれることはなく、何らかの形を示すと予想される。
- ⑤錠剤充填容器を新しいものにして二回目の実験の準備を完了する。

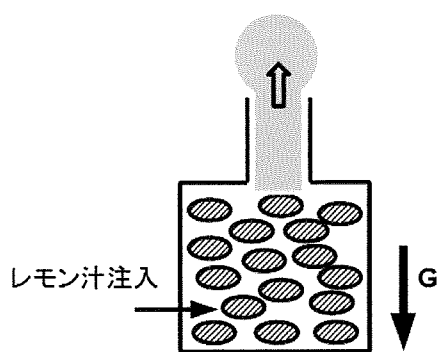
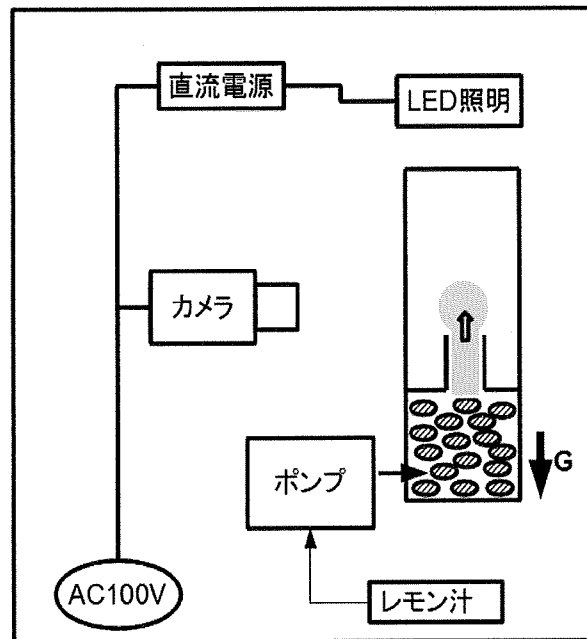


図1 泡の発生

6. 実験装置概要

(可能な限り詳細に図示してください)



7. 実験装置のサイズ／重量概算

45cm*45cm*45cmの棚用アングルで作成したフレーム中にすべての道具・器具を収納、予想総重量30kg。

8. 必要な電源容量概算

(AC100V (Max. 3Amp) ・ DC28V (Max. 5Amp))

AC100V0. 5A=50W程度

- (1) 記録用のカメラ (Sony Handy Cam) 一台
- (2) LED照明に電気供給のための直流安定化電源一台

9. 実験支援装置の利用要望

(実験開始信号、計測データの収録装置)

マイクロG信号 (直流電圧変化)

10. 危険物等の搭載の有無

(高圧ガス・可燃物・毒物・その他)

なし

11. 実験実施時の航空機への搭乗希望有無

有

12. 役割分担

(チームメンバーの役割分担が決まっていたら記入してください)

主な役割として、増本が活動全体の調整、漆原が装置作成、伊勢が反応条件の適切化作業を担当する。

13. その他特記事項
特になし