

SSH 課題研究発表会

2月7日（日）、多目的ホールにて、SSH 課題研究発表会を実施しました。2年生がこれまでに実施してきた探究活動の総まとめの発表会として臨みました。

この発表ではすべての班が堂々と、いきいきと自分の言葉で探究内容を発表している姿が見られ、非常に頼もしく感じました。探究手法などはまだまだ改善の余地はありますが、この1年間の中で、それぞれが科学的な探究能力や表現力の成長を感じられたのではないのでしょうか。

次回の発表会は来年度5月、留学生に対する英語での発表会が待っています。世界へと羽ばたくはじめての一歩として臨んでももらえればと思います。

<実施内容>

① 日程：平成28年2月7日（日）

② 場所：本校多目的ホール

③ 参加者：

課題研究生60名（1年生 38名、2年生 22名）

1年生文理学科理科117名

招待校（四條畷高等学校）9名

来賓 京都大学 喜多 一教授

大阪大学 橋詰 章仁教授

大阪大学 古屋 秀隆准教授

大阪府教育センター 広瀬 祐司主任指導主事

大阪府教育センター 岡本 真澄主任指導主事

京都大学大学院 徳島 祐彌

本校教員・保護者・連携研究室関係

④ 発表内容：

物理1班「水ロケットを飛ばそう！」

物理2班「布の素材による吸湿量の変化」

化学1班「ルビーの単結晶の合成」

化学2班「大きいシャボン玉を作る」

生物1班「カナヘビの自切行為に関する研究」

生物2班「オキザリスの開花コントロール」

招待発表（四條畷高等学校）



<表彰>

最優秀賞・・・物理1班「水ロケットを飛ばそう！」

優秀賞・・・生物1班「カナヘビの自切行為に関する研究」

山本良一記念奨励賞・・・物理2班「布の素材による吸湿量の変化」

水ロケットを飛ばそう！ The structure of water rockets

塩崎悠香 篠原七海 土屋祐太郎 出村谷夏海 福井絢子 前原海人 牧美歩
Haruka Shiozaki Nanami Shinohara Yutaro Tsuchiya Natsumi Demuraya
Ayako Fukui Kaito Maehara Miho Maki

Abstract

We researched the structure of water rockets which can fly a long distance. First, we searched for the shapes of their parts which will make their flight more stable. Second, we searched for the shape of a plastic bottle which can make the rocket propulsion bigger.

1. 目的

より長い距離を飛ぶロケットの構造を見つけること。

2. 方法

自作の風洞により、飛行中の機体の姿勢が安定する形状を探した(実験①：図1)。
また、推力測定装置も自作し、推力の大きいペットボトルの形状を探した(実験②：図2)。
以上の実験結果と、実際に飛ばした飛翔実験結果から、最良の機体構造を検討した。

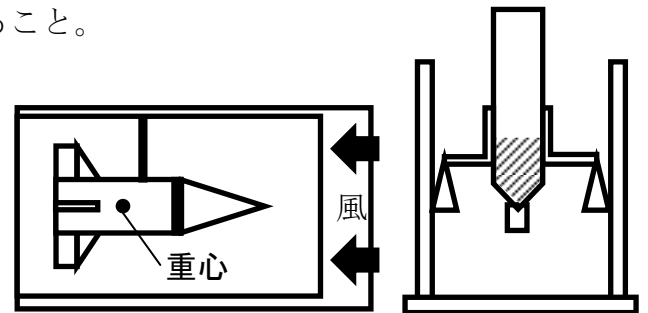


図1.風洞実験

図2.推力測定装置

3. 結果と考察

実験①では、基本形(A)とノーズコーンの長さを2倍にした機体(B)が最も安定することがわかった。実際に飛ばしたところ、平均の飛距離は(A)58.1m、(B)60.4mとなった。(A)と(B)の飛距離の差は、安定性が同程度であったため、ノーズコーンが受ける空気抵抗の差によるものと考えられる。

実験②では、ペットボトル形状によって推力の最大値と時間変化に差が生じた(図3)。実際に飛ばすとC.C. Lemonが最もよく飛んだ。この結果より、水が短時間で多く出ることがよく飛ぶ条件であると推測した。

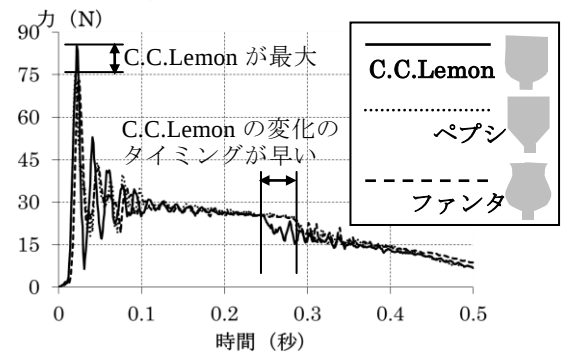


図3.推力の変化

4. 結論

実験①および飛翔実験の結果から、接着する際にコーンとロケットの軸線を一致させることで安定性を上げることや、ノーズコーンを長くして空気抵抗を小さくすることで、より長い距離飛ぶ機体になると考えられる。

実験②の結果より、多くの水を短時間で噴射するには、飲み口付近の構造だけでなく胴体の形も影響しているのではないかと推測した。

5. 参考文献

JAXA 基本型水ロケット <http://edu.jaxa.jp/materialDB/downloadfile/78832.pdf>

布の吸湿量と温度変化の関係

Exothermic reaction by the moisture absorption in the cloth

池宮 杏奈 藤本 美嶺
Anna Ikemiya MireiFujimoto

Abstract

Cloth get warmer after sucking vapor. Therefore we paid attention to material and structure of the cloth and examined quantity of moisture absorption and the relations of the temperature change.

1. 目的

布の素材と構造(編み方)に着目し、布の吸湿量と吸湿発熱反応による温度変化との関係について検証する。

2. 方法

①素材の違いにおける、布の吸湿量と温度変化の測定

5つの素材(綿、ウール、キュプラ、ポリエステル、合成繊維(ヒートテック))を使用し、下記(1)(2)の方法で、測定を行った。

②構造の違いにおける、布の吸湿量と温度変化の測定

毛糸で編み方や毛糸間の隙間の大きさを変えた3種類の布(単純・大／単純・小／複雑・大)*を作成し、下記(1)(2)の方法で測定を行った。

※ 表示：(構造の複雑さ・毛糸間の隙間の大きさ)

(1)吸湿量の測定(測定回数：各10回)

…吸湿前後の布の質量を測定し、吸湿量を算出した(吸湿期間1日)。

(2) 吸湿発熱反応による温度変化の測定(測定回数：各5回)

…2枚の布でデジタル温度計を挟み、吸湿時間5分間の温度を10秒ごとに測定した。温度変化は測定開始時温度からの差を変化量とし、算出した。

3. 結果・考察

①の結果を図1, 2に示す。ここで、ヒートテックに注目すると、吸湿量に対して、温度変化が大きく、また温度上昇速度が大きいことがわかる。ここから、素材の性質だけでなく、編み方(構造)も影響し、より効率的に吸湿発熱反応が起こったと考えられる。そこで、布の構造に着目し、②を行った。②の結果を図3, 4に示す。温度変化に注目すると、毛糸間の隙間が小さいものより大きいものの方が温度上昇は大きい。これは隙間が大きいことで熱を保持しやすくなると考えられる。また、編み方が単純なものよりも複雑なものの方が温度上昇速度は大きい。これは、複雑に編まれた布の方が表面の凹凸が大きくなり、空気と触れる表面積が増加し、吸湿速度が大きくなったからだと考えられる。

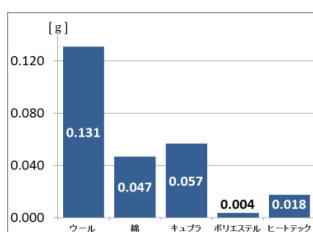


図1. 各素材の吸湿量

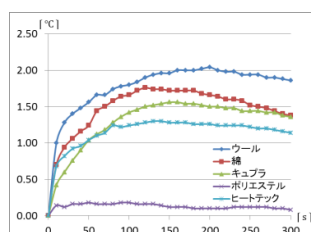


図2. 各素材の温度変化

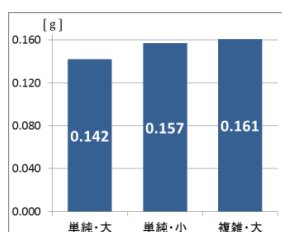


図3. 各構造の吸湿量

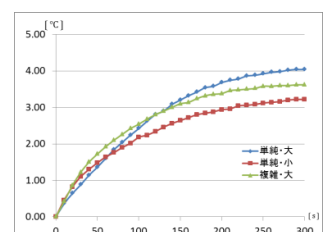


図4. 各構造の温度変化

ルビーの単結晶の合成

The single-crystal synthesis of ruby

谷川 実寿恵 阿南 ゆき 久保 晴菜 富松 真央 宮地 香奈

Tanigawa Mizue Anami Yuki Kubo Haruna Tomatsu Mao Miyaji Kana

Abstract

We examined whether heating temperature, heating time and retention time would affect the size of a ruby. Retention time is the time of keeping heat inside ingredients of rubies at a certain temperature. We found that retention time didn't affect the size of a ruby.

1. 目的

高校生でもできる範囲でより大きなルビーの単結晶をより短時間で合成すること。

2. 方法

酸化アルミニウム＋酸化クロム→ルビー

★フラックス法…純粋な物質に不純物を加えることで融点を下げる方法。

★蒸発法…加熱することでフラックスを蒸発させ結晶を析出させ、成長させること。

この二つの方法を用いて実験を行った。この実験には不純物に参加モリブテンを用いた。

1) 酸化アルミニウム、酸化クロム、酸化モリブテンを独自で見つけた割合で混合する。

($\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{Cr}_2\text{O}_3 : \text{MoO}_3 = 0.9 : 0.024 : 18.0$)

2) この混合物を入れたアルミナるつぼを電気炉に入れ、温度設定のプログラムを組み、加熱融解後、冷却し、結晶を析出させる。

3. 結果・考察

5時間で900℃まで上げ、25時間保持し、

その後5時間で100℃まで上げ、保持する。

この保持時間を0、52、105、210時間に設定し対照実験を行った。

保持時間の長短による変化はなく、保持時間がない場合はルビーの単結晶は確認できなかった。

ゆえに、他の条件に変えて対照実験を行い、最適な条件を見つけなければならない。

4. 結論

保持時間はルビーの単結晶の大きさに関係していないことがわかった。

5. キーワード ルビー フラックス法 蒸発法 酸化アルミニウム 酸化クロム 酸化モリブテン

大きなシャボン玉をつくる

2年 化学2班 酒井 俊樹/堤 義明/森本 和喜

Abstract

We were interested in soap bubbles, and decided to make big ones. We need to make the bubbles unbreakable to make big ones. Therefore we started to investigate the best composition of soap bubble liquid, in terms of surface tension and viscosity.

1. 動機目的 身近で小さな頃から慣れ親しんできたシャボン玉に興味持ち、人が入れる程の大きいものを作ろうと考えた。

2. はじめに 一般にシャボン玉は水と界面活性剤、増粘剤からできている。界面活性剤には膜を作る働き、増粘剤にはシャボン玉を割れにくくする働きがある。

大きなシャボン玉をつくるにあたり、先ずこれらの性質を利用して割れにくいシャボン玉液を作ろうと考えた。

3. 研究方法 シャボン玉液に膜を張ったポイを装置に固定して5分測定し、5分耐えたものは割れないとした。また、5分経過した時点で膜が固まっていたらその液は除外する。

実験1 基本液を水、界面活性剤、増粘剤として、今後使用する増粘剤をPVAとグリセリンのどちらから決定する。水と界面活性剤の混合液10mlに対しPVA、グリセリンの量をそれぞれ10, 15, 20ml（グリセリンに関しては30, 45mlも）を入れて時間を測定した。

結果1 PVAは固まってしまったので、除外する。グリセリンは15, 20mlが良い結果となった。

実験2 実験1の結果から先ず基本液を水と界面活性剤にグリセリン15mlを混ぜたものの（水：界面活性剤：グリセリン＝1:1:3）とする。この基本液にさらに粘性を与えるためにガムシロップ、はちみつ、ヒアルロン酸を加えて実験1と同様にしてそれぞれの適量を調べた。

結果2 ガムシロップは（基本液:ガムシロップ＝10:2.6が適量であった）。はちみつは割れず、固まらないが、シャボン玉が作りにくかったので不採用とした。ヒアルロン酸は適量が見つからず、現段階では不採用とする。よって今後はガムシロップの適量を用いることとする。

4. 課題 今回はまだ実験しないグリセリン20mlで同様の実験をし、グリセリン15mlのどちらがより割れにくいかを調べ、またシャボン液の適温を調べる。さらに、ほかの増粘剤も調べ、増粘剤の組み合わせを視野に入れる。そして、最も割れにくいシャボン玉液を用いて人が入れる大きなシャボン玉を作る。

5. 参考文献 シャボン玉の世界 ボイス 著 野口 広 訳

カナヘビの自切に関する研究

The examination about autotomy in the Lizard

生物 1 班 平井和之 松川知生 上田直斗 田中志乃
Hirai Kazuyuki Matsukawa Tomoki Ueda Naoto Tanaka Shino

Abstract

We became interested in the autotomy of Japanese Grass Lizard. They autotomized when we grasped their tails with tweezers but not by our hands through the preliminary experiments. And we thought that not only power but also the sense of touch are related to the autotomy of lizard. So we made differences between them in the comparative experiments.

We made the equipment which can adjust them and examined what influence they exerted to autotomy by using it.

1. 動機・目的

カナヘビの尻尾の自切について興味を持ち、自切がどのような条件下で起きるのかを調べたいと思った。

2. 研究方法

- ・右の写真のような装置を作り、尻尾に加わる力と感触を変えて 3 分間尻尾を挟み、自切させる。
- ・感触の変化には金属板、綿、紙やすり、ポロンスポンジを使用する。
- ・重りは 50g, 100g, 150g, 200g, 250g, 300g, 350g を使用する。



3. 結果

- ・感触は変化させずに、力のみ変化させたとき、200g で自切した。
- ・100g の重りを使用したところ、ポロンスポンジで自切し、150g、350g では紙やすりで自切し、200g、250g、300g では自切しなかった。

4. 考察

- ・自切に力の大きさは関係なく、感触は関係すると考えられる。
- ・人肌に近いポロンスポンジと凹凸の激しい紙やすりで自切したのは、天敵に襲われた際の感触に似ているからではないかと考えられる。
- ・ポロンスポンジや紙やすりの場合、綿や金属板に比べて尻尾との摩擦熱が多く発生していると考えられるので、温度も関係しているのではないかと考えられる。

5. 参考文献

カナヘビの尾の自切について（京都教育大学：石原重厚・深田祝）

オキザリスの開花コントロール Control of *Oxalis deppei*'s flowering

西田 さくら 米谷 公香
Nisida Sakura Kometani Kimika

Abstract

We intended to lengthen the time to open leaves of *Oxalis deppei*. So, we conducted an experiment to vary the period of daylight that affects flowering. As a result, we found out that to changing daylight cycle caused the time to open leaves to be varied.

1. 目的

就眠運動によって花や葉が開閉するオキザリスの、花が開いている時間を任意に調節すること。今回の実験では、花と同様に就眠運動を行う葉を代用して実験を進めた。

2. 実験の方針と方法

1日の明暗周期を変化させることで葉が開いている時間（開葉時間）がずれると考えた。

※このとき、葉が開いた時刻を開葉時刻とし、閉じた時刻を閉葉時刻とする。

〈方法〉

- ・オキザリス3株を暗室に置き、次の明暗周期で観察する。
 - ①蛍光灯2本分の光を10時間当てる。 ②蛍光灯を消した状態で4時間置く。
- ・①、②を14日間で計24回交互に繰り返す。
- ・暗室から出し、なにも処理していないオキザリスと開葉時間、開葉時刻および閉葉時刻を比較する。

3. 結果

・暗室から出した後のオキザリス（暗室処理群）と何も処理していないオキザリス（対照群）の開葉時間はそれぞれ右図のようになった。

・暗室処理群・対照群のオキザリスの平均開葉時間はそれぞれ10時間35分・10時間44分となり、あまり差は見られなかった。しかし、開葉時刻と閉葉時刻のそれぞれの平均には差がみられた。

4. 考察

・暗室に入っていたオキザリスについて、11日以外の全日で開葉している時間帯が遅れたことから、生物時計が乱れたと考えられる。その原因としては、次のような可能性があげられる。

光受容体の閾値が上がった。（光を感知する能力が鈍った。）

シグナル変換経路に何らかの異常が生じた。（光を感知してから応答するまでの時間が延びた。）

4. 結論・今後の課題

1日の周期を変化させることで、開葉する時間帯をずらすことが可能である。

次は、今回の実験方法によって開花にどのような影響があるか調べたい。

5. キーワード

オキザリス *Oxalis deppei* 就眠運動 開花

