

Super
Science
High School
iKUNO

平成 27 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール

「探究Ⅱ」 論文集

第 2 年次



innovation
intelligence
international

平成 29 年 3 月



大阪府立生野高等学校
Osaka Prefectural Ikuno High School

巻頭言

平成29年2月に公表された文部科学省の「小中学校の学習指導要領改定案」では、「思考力・判断力・表現力」「多様な人々と積極的・協働的に学ぶ態度」と共に、「主体的・対話的で深い学び」を重視する旨、新聞で報道されています。

本校は、「グローバルリーダーズハイスクール」としては6年目、「スーパーサイエンスハイスクール」としては2期目2年目を迎え、「探究」活動の更なる充実を期してきたところです。教科「探究」は自ら疑問を持ち、課題の発見から解決に到る研究手法を構築し、効果的な発表につながる活動を行うことにより、課題解決能力や論理的思考・分析力・プレゼンテーション能力を高めることを目的として「文理学科文科（人文社会国際系）」、「文理学科理系（理数探究系）」と「普通科（SSHコース）」の生徒を対象として実施しています。

本年は91%の生徒が自ら課題設定を行い、55%の生徒が英語で発表することが出来ました。大阪学生科学賞への19作品を出品し、そのうち1作品が大阪学生科学賞最優秀賞読売新聞社賞をいただくことが出来ました。

学生科学賞審査で指摘されていることは、本校生の作品は、「着眼点が素晴らしく新しいことにチャレンジしようという姿勢」は感じられるが、さらに望まれるのは、先行研究への調査や発表が途中段階で終わることなく、「一定の成果が出るまでのプロセス」や「わかったこと」や「わからなかったこと」が整理された発表だということでした。

他校では、科学部等で先輩の先行研究を引き継ぎ、その中で課題点や改善点を見つけ、新たな解決策を見つけた研究発表として科学賞を受賞している所も多数あります。

I P S細胞を発見した山中伸弥京都大学教授は「自然科学はたくさんある神秘のベールを1枚1枚剥がしていき、多くの場合は1枚剥がしてもまた次のベールが出てくるだけで、なかなか真実に到達しないのだけれども、幸運な科学者は最後の1枚に当たって、それを剥がしたらワーツと真実が見える」という研究実態をリアルに述べられています。

生徒の皆さんは、先輩と異なるオリジナルな課題もよいですが、先輩が解明・整理できなかった課題についても、自らの課題としてベールを剥がす努力をすれば、思わぬ真実が見えてくるかもしれません。「探究Ⅱ」論文集を有用に使って、新たな課題にチャレンジする材料にしてもらったらよいと考えます。

結びに、本事業の実施にあたりましては、運営指導委員の先生方はじめ大学等研究機関、国立研究開発法人科学技術振興機構、大阪府教育委員会など多くの関係の皆様方から多大のご支援とご協力をいただきました。ここに紙面を借りて心からお礼申し上げますと共に、今後ともご支援ご協力をお願い申し上げます。

平成29年3月

大阪府立生野高等学校
校長 岡村 多加志

探究Ⅱ論文集 目次

巻頭言 (校長あいさつ)

目次	2・3
物理① イオン風を強くする要因	4・5
物理② ケルビン発電	6・7
物理③ コイルガン	8・9
物理④ パスタ橋	10・11
物理⑤ 圧電素子発電の効率	12・13
物理⑥ 位相差を用いた光速測定	14・15
物理⑦ 活性炭キャパシタ静電容量に及ぼす電解液のアルコールの影響	16・17
物理⑧ 金属の摩擦係数について	18・19
物理⑨ 世界初のモーターって?	20・21
物理⑩ 地震で発電	22・23
物理⑪ 位相差を用いた音速測定	24
物理同好会① コイルガン製作	25
物理同好会② ワイヤレス送電	26
化学① 過冷却と酸の強さ、圧力との関係	28・29
化学② アスピリン どう増える	30・31
化学③ アゾ染料の色によるフェノール類の分類	32・33
化学④ 温度による炎色の変化	34・35
化学⑤ プリザーブドフラワーを作る	36・37
化学⑥ メントスコーラの秘密	38・39
化学⑦ ブリッグス・ラウシャール反応の反応時間を延ばす	40・41
化学⑧ 塩化ベンゼンジアゾニウムの分解と温度の関係性	42・43
化学⑨ はねるシャボン玉	44・45
化学⑩ DNA をみる!	46・47
科学⑪ 持ち運べる水「Ooho!」の pH による強度の違い	48・49
生物① アオカビからペニシリンをつくろう!!	50・51
生物② イカの発光細菌の単離と培養	52・53
生物③ 校内で採取したカビの分解能力について	54・55
生物④ ヤマトシロアリの振る舞い	56・57
生物⑤ モジホコリの好物	58・59
生物⑥ 植物の屈性	60・61
生物⑦ ニンジン+アロエ=?	62
生物⑧ ニンジンとアロエのプロトプラスト	63
生物⑨ 育て! クローンニンジンくん。	64
生物⑩ 小さな生命大きな生命	65
数学① 二項係数からなる数列の mod p での周期について	66・67
数学② Boy meets Girl+ α	68
数学③ 変形するサイコロの確率	69
数学④ 凸五角形の平面重填	70
情報① ゼロからのゲーム作り	71
情報② Web デザインについて	72
情報③ DTM (Desk Top Music) ~記憶に残りやすい曲を作ろう~	73
情報④ 一年間でゲーム作ってみた~アクションゲーム編~	74

体育①	気温による消費カロリーの違い	75
体育②	高校生の睡眠習慣と活動意欲	76
家庭①	Curtain	77
家庭②	柔軟剤の必要性和本質	78
英語①	スマホの弊害	79
英語②	効果的な日焼け止めの使い方	80
英語③	国境なき英語教育	81
英語④	世界の食文化	82
英語⑤	日本の英語教育改革 ～もう英語を話せないなんて言わせない～	83
国語①	和食の海外デビュー	84
国語②	「スクールカースト」	85
国語③	人気漫画のヒミツ	86
国語④	黄色い声をみる人たち ～色聴の存在について～	87
国語⑤	学校における昼寝制度	88
国語⑥	TV vs YouTube ～CMを添えて～	89
国語⑦	理想の図書館を探る	90
国語⑧	識字率の現状と改善方法 ～わたしたちにもできること～	91
国語⑨	ガガスバンドスとは何なのか	92
国語⑩	アイドルが世界を救う？	93
国語⑪	どうして絵が上達しないのか	94
国語⑫	大阪人 ～他県から見た大阪人って？～	95
社会①	ツキノワグマ出没数増加の原因	96
社会②	武将の心理 ～負け戦でなぜ戦った？～	97
社会③	社会構造と軍隊の主戦力 ～軍隊は社会の鏡？～	98
社会④	本当にゲームは悪なのか？	99
社会⑤	日本史から学ぶ恋愛心理学	100
社会⑥	もし今、地震が起きたら… ～大阪はどうなる？どうするべき？～	101
社会⑦	大阪人はなぜ面白いと思われるのか？	102
社会⑧	大阪弁を通してみる大阪人の気質	103
音楽①	音楽療法～トーン・チャイムを使って	104
書道①	書道パフォーマンス ～飛翔～	105
SSH生徒研究発表会（全国発表） 塩化ベンゼンジアゾニウムの温度による安定性		106・107
探究Ⅰ①	How to make a TRUMP TOWER	108
探究Ⅰ②	パズルに潜む数学の世界	109
探究Ⅰ③	ゾウリムシと振動の関係性	110
探究Ⅰ④	ドライアイスでペットボトルを爆発させる	111
探究Ⅰ⑤	ヤモリの足について	112
探究Ⅰ⑥	化学発光	113
探究Ⅰ⑦	骨伝導スピーカー	114
探究Ⅰ⑧	電流、コイルの巻き数による電磁石の磁力の変化	115
探究Ⅰ⑨	充電池を作る	116
探究Ⅰ⑩	硫酸カリウムによる成長の変化	117
探究Ⅰ⑪	飛行機を飛ばす際の最適な主翼の角度と位置	118
探究Ⅰ⑫	薬の服用	119
探究Ⅰ⑬	立体構造の pasta 橋の耐久度実験	120
SSHオーストラリアサイエンスツアーレポート①～⑪		121～131

イオン風を強くする要因

川渕皓太 藤原直樹

1. 目的

2つの極に高電圧をかけると空気分子がイオン化し、陽極で電子を奪われた空気分子がマイナス極のほうへ飛ぶことでイオン風が発生する

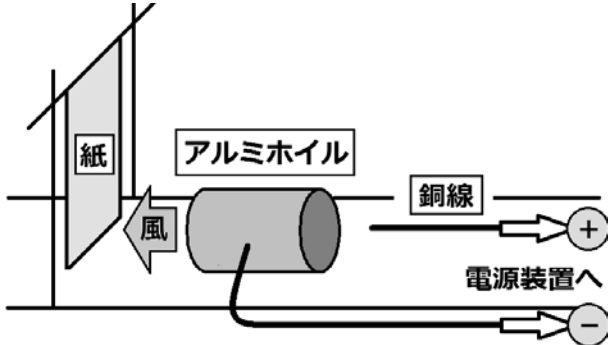
イオン風は主に小惑星探査機「はやぶさ」のイオンエンジンなどに使用されている
そこで私たちは効率的なイオン風の発生方法を見つけ、イオン風を強くする要因を探ろうとした

2. 仮説

アルミホイルの形状や銅線との距離の関係を変化させると、イオン風を強くすることができるのではないかと

3. 実験

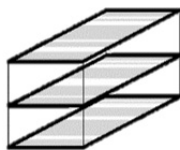
高電圧発生器とアルミホイルの筒と銅線を使ってイオン風を発生させる
発生した風は図1のように紙の傾いた角度を計測し、風の力を測定した
前期の実験で使用した電源は、両極間の距離によって電位差が変わるため、今回はブラウン管テレビのフライバックトランスの高電圧を利用した



(図1) 実験方法

前回はアルミホイルの巻き数、プラス極の形を変えたが大きな変化がなかった
なので、今回は次の3つの条件を変えて実験した

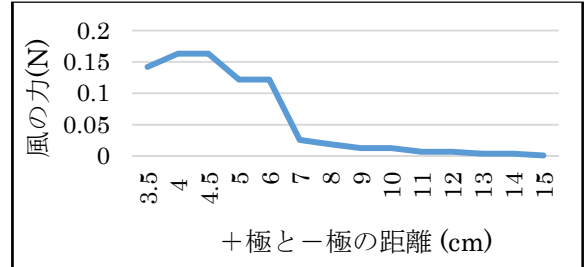
- (ア) アルミホイルと銅線との距離
- (イ) アルミホイルの筒の長さ
- (ウ) マイナス極の形 (アルミホイルを右図のようにし、段数を変えた)



(図2) 実験ウにおける一極 (3段)

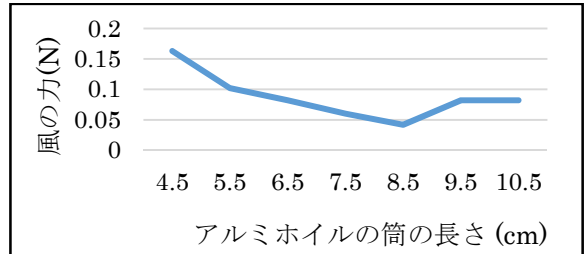
4. 結果

(ア) 両極の距離を離すとイオン風は小さくなる



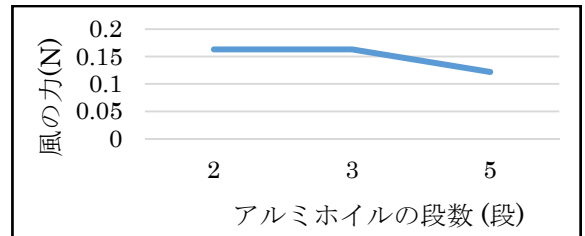
(図3) (ア)の実験結果

(イ) 筒の長さはイオン風の強さに関係しない



(図4) (イ)の実験結果

(ウ) 陰極の形状はイオン風の強さに関係しない



(図5) (ウ)の実験結果

5. 考察

イオン風を強くする要因は極板の形状に依存しない
また両極の距離は放電がおこらない程度に近いほうがよい
イオン風の強さは両極間の電位差に依存する。

6. 感想

1年間通してイオン風の実験をして高電圧の作り方も学ぶことができた

7. 謝辞

本実験のために様々な高圧直流電源を製作した。(有)北野高圧に問い合わせたところ3万Vの装置を無償で作っていただいた
この場をかりてお礼申し上げます

The factor that strengthen Ion Wind

Fujiwara Naoki Kawabuchi Kota

1. Purpose

Air molecules ionize when we supply high voltage to two electrodes, and the air molecules taken away electrons near positive electrode fly towards a negative electrode, and an Ion Wind blows.

The ion wind is used for the ion engines of "Hayabusa" which is Asteroid Probe.

We tried to improve the efficiency of floating Lifter by finding the method of Ion Wind outbreak.

2. Hypothesis

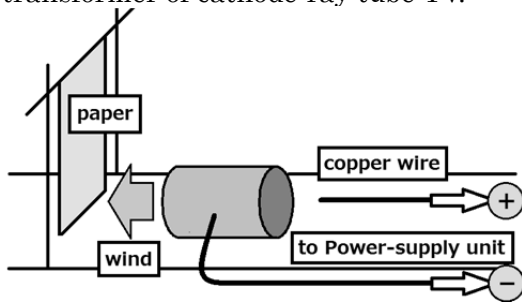
I considered that we could make Ion Wind stronger by changing the distance between the copper wire and aluminum foil, changing the form of aluminum foil.

3. Experiment

We produce Ion Wind using a high voltage generator and a pipe of the aluminum foil and copper wire.

The generated wind pushed paper like figure 1 and we measured an angle of the paper and calculate a wind-force.

We used the high voltage generator that the voltage lowered when positive and negative electrode got too close on the first term experiment. So we used the high voltage power supply which I took out of a flyback transformer of cathode-ray tube TV.



(figure 1) Experiment method

We changed the number of the winding of an aluminum foil pipe, distance of copper wire and the form of the positive electrode, distance between copper wire and aluminum foil.

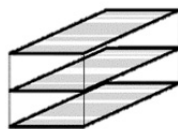
But there was not stronger wind.

So we changed three conditions as follows this time and examined them.

(A) Distance between a pipe of the aluminum foil and a copper wire

(B) The length of a pipe of the aluminum foil

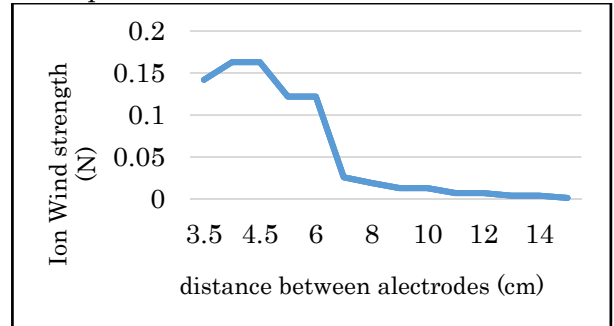
(C) Form of the negative electrode (We changed the number of the steps of aluminum foil as figure 2.)



(figure 2) negative electrode in experiment C (3 step)

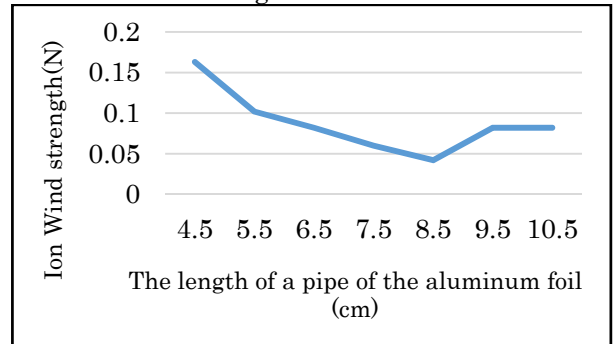
4. Result

(A) The ion wind becomes small when we separate two electrodes.



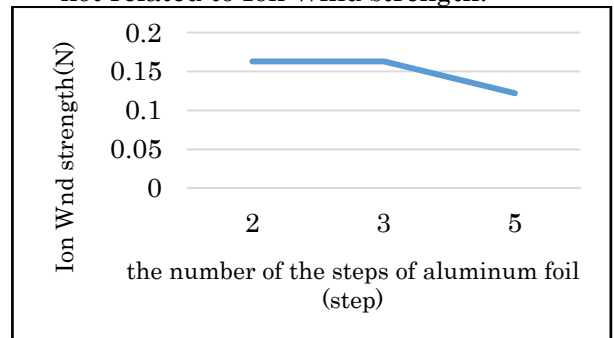
(figure 3) The result of experiment A

(B) The length of the pipe is not related to Ion Wind strength



(figure 4) The result of experiment B

(C) The shape of the negative electrode is not related to Ion Wind strength.



(figure 5) The result of experiment C

5. Consideration

The factor to make an Ion Wind strong does not depend on the shape of the electrode.

Ion Wind blows stronger when two electrodes were near.

Ion Wind strength depend on the electric potential difference between electrodes.

6. Thanks

We produced various high voltage DC power supply for this experiment.

We got high voltage power supply by KITANO KOATSU CO, Ltd for free.

Please allow us to say thank you.

ケルビン発電

谷口翔一 中野竣介 前田海渡 吉村拓真

1 はじめに

火力発電など、発電には少なからず環境に影響を与える。そこで、身近なもので環境にやさしい発電方法を考え、ケルビン発電機の発電を試みた。

ケルビン発電とは、水滴を落としコイルの中を通すだけで発電する環境に優しい発電方法である。

65期生の宮田の実験では、微量な発電が確認できた(箔検電器が開いた)。そこで我々は、さらに大きな電気を発電することを試みた。

2 仮説

先行研究より高い位置から水滴を落とすことによって、さらに大きい発電量が得られるのではないかと考えた。

3 発電の原理

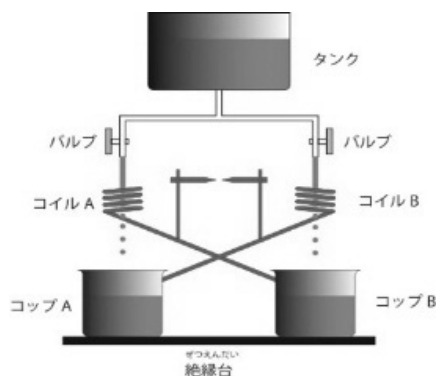


図1 ケルビン発電機

負の電荷を帯電させたコイルAに水が通ることによって、水内の正の電荷が引き寄せられる。この状態で水が水滴が変わるときに正の電荷が取り込まれ、水滴は正に帯電する。よって、水滴が落ちるたびに、コップAは正に帯電する。コップAとコイルBは繋がっているので、コイルBを通る水滴は負に帯電する。さらに、コップBはコイルAと繋がっているので、コイルAは負に帯電する。両コイルにそれぞれたまった正負の電気により、発電できる。

4 実験方法

- ① 前回作成のケルビン発電機の木枠の部分をアクリル板に変えた。
- ② 微量の静電気をコイルAにためる。
- ③ タンクに水を入れ発電する
- ④ 箔検電器または検流計をコップBにつなぐ。

- ⑤ タンクの位置の高さを変えて再度実験する。



図2 前回作成のケルビン発電機

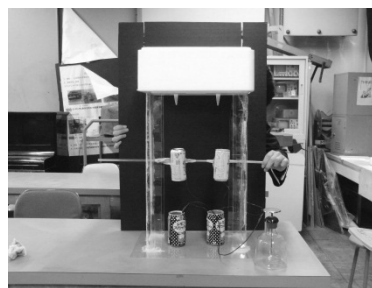


図3 今回作成のケルビン発電機

5 実験結果

検流計をつないだが、検流計の針はほとんど振れなかった。そこで箔検電器をつないだ。すると、少し開いていたアルミ箔が閉じた。この結果、発電は確認できた。

6 考察

発電はできたが、大きな電気を発電することはできなかった。そのため、高さを変えた発電の違いまで確認はできなかった。装置の作りの甘さがこのような結果になったと考えられる。残念ながら、先行研究から発展させることができなかった。

7 今後の展望

今回は、コイルを空き缶で代用して実験を行った。次はコイルを用いて実験してみたい。

8 参考文献

大阪府立生野高等学校SSH「探究Ⅱ」論文集第1年次(2011)

Kelvin generator

Taniguchi Syouichi Nakano Syunnsuke Maeda Kaito Yoshimura Takuma

1 Abstract

There are not a few impacts on the environment for power generation, such as thermal power generation. Therefore, considering an electricity generation method that is familiar and friendly to the environment, we attempted to generate power of the Kelvin generator.

Kelvin power generation is an environmentally friendly electricity generation method that generates electricity only by dropping water droplets and letting it pass through the coil.

In the experiment of Miyata in 65th grade, a trace amount of power generation was confirmed(The foil detector was opened). Therefore, we attempted to generate even larger electricity.

2 Hypothesis

We thought that if we drop the water droplets from a higher position than the previous research, we can obtain even more power generation.

3 Principle of power generation

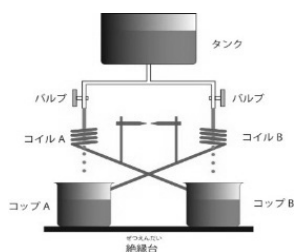


Fig.1 Kelvin generator

As water passes through the coil A charged with negative charge, positive charges in water are attracted. In this state, when water changes to water droplets, a positive charge is taken in. Therefore, every time a water droplet falls, the cup A is positively charged. Since Cup A and Coil B are connected, water droplets passing through the coil B are negatively charged. Further, since the cup B is connected to the coil A, the coil A is negatively charged. The electricity can be generated by positive and negative electricity accumulated in both coils.

4 Experimental method

- ① The part of the wooden frame of the Kelvin generator that was created last time was changed to an acrylic

plate.

- ② Take a minute quantity of static electricity into the coil A.
- ③ Connect the foil inspector or galvanometer to the cup B.
- ④ Add water to the tank and generate electricity
- ⑤ Change the height of the tank position and experiment again.



Fig.2 Kelvin Generator created last time



Fig. 3 Kelvin generator created this time

5 Experimental result

We connected the galvanometer, but the needle of the galvanometer hardly swayed. So we connected a foil detector. Then, the aluminum foil which opened a little was closed. As a result, power generation was confirmed.

6 Consideration

We were able to generate electricity, but we could not generate a large amount of electricity. Therefore, we could not confirm the difference in power generation that changed height. It is thought that the result of the miscellaneous device making is such a result. Unfortunately, we could not develop from previous research.

7 Future prospects

For this time, we used an empty can as a substitute for the coil and conducted an experiment. Next we would like to experiment with coils.

8 References

Osaka prefecture Ikuno High school SSH "Inquiry II" papers 1st year (2011)

コイルガン

川北純平 川端基暉 後藤礼雄 小橋博斗 佐藤慶典

1 はじめに

中間発表までの実験では、電流を流し続けると鉄心がコイル内で留まった。それは、コイルに直流の電流を流し続ける間、コイルの中心に向かう力が働くからである。弾体を発射するためには鉄心がコイルの中心に来た時に電流を切らなければならない。

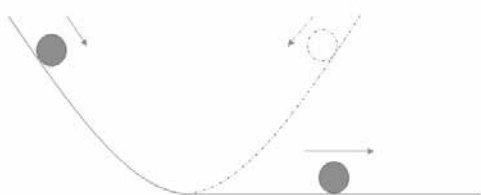


図1 鉄心の運動のようす

鉄心がコイルの中心に来たときに電流が切れるようにタイマーを使うことにした。コイルの長さに関わらず鉄心の飛距離は巻き数に比例すると考えて、コイルの巻き数や巻き方を変えて鉄心の飛距離を伸ばす方法を調べた。

2 実験

電源装置、エナメル線 100 回、200 回巻コイル、アクリルパイプ、鉄心、タイマーを図のように配置した。

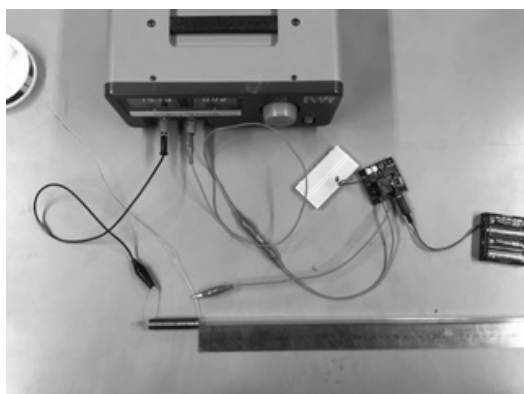


図2 実験装置

鉄心がコイルの中心に来るまでの時間が異なるので、飛距離が大きくなるように電流を切る時

間を変化させた。

3 結果と考察

エナメル線を重ねずに 200 回巻いたコイルでは、飛距離は小さくなった。そこで、エナメル線を重ねて巻き、100 回巻きのもと同じ長さになるようにした。

$$B = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} \cdot I \quad \dots \textcircled{1}$$

コイルの長さ L が長くなると磁束密度 B が小さくなるので、重ねずに巻いたとき巻き数 N が増えても飛距離が短くなる。ここで、 μ_0 は真空の透磁率、 I は電流。

①式よりコイルの長さを変えずに巻き数だけを変えたとき、磁束密度が増え磁場が大きくなる。

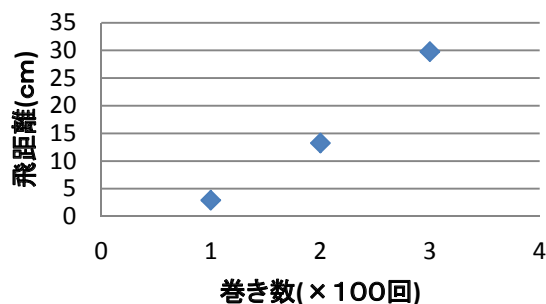


図3 巻き数と飛距離の関係

4 結論

コイルの巻き数や巻き方を変えて飛距離を伸ばすには、コイルを短くして巻き数を増やすことが必要だとわかった。

5 今後の展望

コイルの巻き方以外に、エナメル線の太さなどまだ変化させていない条件などを検証したい。

6 謝辞

今回の研究を進めるに当たって、様々な助言をくださった一花先生にこの場を借りてお礼申し上げます。

Coilgun

Kawakita Jyupei Kawabata Motoki Gotou Reo
Kohasi hiroto Satou Keisuke

1 Preface

An iron core remained in a coil when we continued canceling an electric current in our last experiment. While we continue canceling an electric current of the direct current to a coil, it is because the power toward the center of the coil works. When the iron core has come to the center of the coil to fire a bullet body, you must cut an electric current.



Figure 1 State of the motion of iron core

We decided to use the timer so that an electric current was cut when an iron core came to the center of the coil.

We thought that the flying distance of the iron core was proportional to the number of the winding regardless of the length of the coil and checked the times of winding the coil and a method to wind it up, and to change, and to stretch out a flying distance of the iron core.

2 Experiment

We located power-supply unit, enamel line 100 times, 200 times of winding coils, an acrylic pipe, an iron core, a timer like a figure.

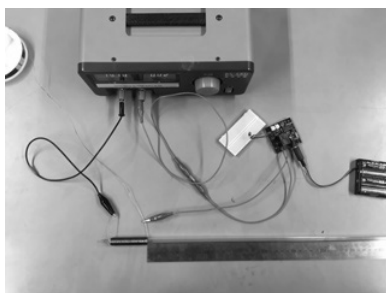


Figure 2 test equipment

Because the length of time when an iron core reached the center of the coil was different, we adjusted it to cut an electric current so that a flying distance grew bigger.

3 Results and discussion

When we wound the coil 200 times without piling up an enamel line, the flying distance became small. Therefore I piled up an enamel line, so that we adjusted it to the same length of the 100 times wound coil.

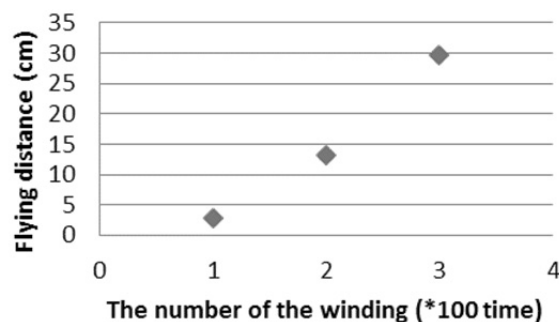


Figure 3 Relations between times of winding and flying distance

4 Conclusion

We have realized that it's necessary for us to gain the winding times, shortening the length of a coil to increase the flying distance changing the winding times or the way of winding it

5 The future prospects

Besides changing the winding times of the coil, we would like to inspect other conditions such as changing thickness of an enamel line.

6 Thanks

We should be grateful to Mr.Ikka for what he has done to us so that we became successful in our experiment. Thank you very much.

パスタ橋

縦山巧 守岡大輔 義川諒一 北野未樹

1. はじめに

私たちは熊本地震の影響で橋が壊れるというニュースを見て、壊れにくい橋とはどのようなものなのかと気になり、探究することにした。

しかし、実際に橋を作るのは大掛かりで難しいので、パスタで簡略化させて作ることにした。

2. 仮説

橋の構造を複雑化させるほど、橋の強度は増すのではないかと考え、橋の構造を変え、その時どれくらいの重さに耐えることができるのかと、どれくらいたるみが生まれるということに注目して実験した。

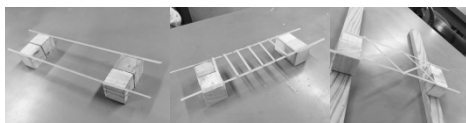
3. 実験方法

・実験 1

下の3つの平面橋を製作した。そして、常に容器をつるし、10gずつ重さを増やして、たるみ具合と、何gで折れるかを測った。

・実験 2

次に実験1と同じような設備で下の3つの立体橋を製作した。これに容器をつるし、20gずつ重さを増やして5秒間保つことを確認し、たるみ具合と何グラムで折れるかを測った。



シンプル橋 はしご橋 クロス橋



斜張橋 ラーメン橋 トラス橋

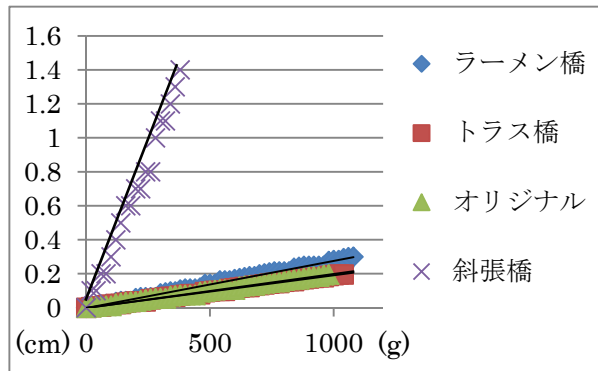
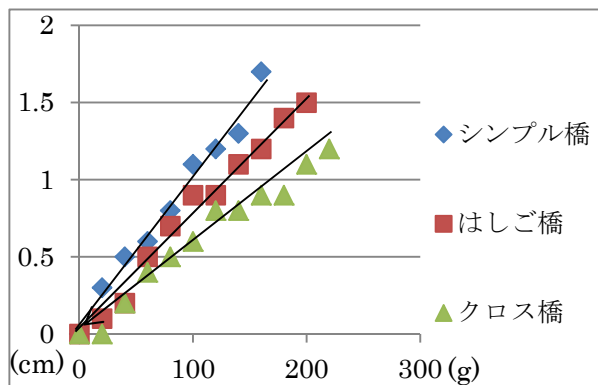
・実験 3

実験2から、トラス橋とラーメン橋が強いことが分かったので、それを組み合わせた橋をオリジナル橋と名付けて、製作し実験した。

4. 結果

パスタ橋の折れたときの重さとたるみ具合を示した。

平面橋



立体橋

5. 考察

実験1と実験2の結果を比較すると、立体にすると耐久力が高くなることが分かった。斜張橋が平面の結果に似ていて弱いのは、上に力が逃げず、一か所に力が偏ったからだと考えられる。また、ラーメン橋は下のパスタから外に力が逃げることで、トラス橋は三角形の構造が多いことによって強いと考えられる。実験3の結果からは、強い構造のものを組み合わせても強くなるわけでもないということも分かった。

6. 今後の展望

斜張橋の吊材となるパスタの本数を増やして強度を見たり、トラス橋の三角形の角度を変えて力の分散がどのようになっているかを調べたりしていきたい。

Pasta Bridge

Takumi Momiyama, Daisuke Morioka, Ryoichi Yoshikawa, Miki Kitano

1. Introduction

We saw the news that the bridge broke under the influence of the Kumamoto earthquake and decided to explore and explain what kind of person is hard to break. However, actually it is difficult to make a bridge, so I decided to simplify it with pasta and make it.

2. Hypothesis

thinking that the more the structure of the bridge becomes, the more the strength of the bridge will increase, change the structure of the bridge, how much we can withstand the weight of that time - how much slack will be born It attracted attention and experimented.

3. Experimental method

Experiment 1 we made a plane bridge. I put water of 10 g each into a can, hung it on a bridge with a wire, and investigated how much it could break with the slack of the bridge.

Experiment 2 Next, we constructed three lower stereoscopic bridges with facilities similar to those of Experiment 1. Then, hang a plastic basket larger in size than the can used in

Experiment 1 with a wire, insert 20 g each into the basket while increasing the weight, confirm that it keeps for 5 seconds, and how much weight it is with the bridge and how heavy it is I checked if it could break

Plane bridge



Simple bridge Ladder bridge Cross bridge

Three-dimensional bridge



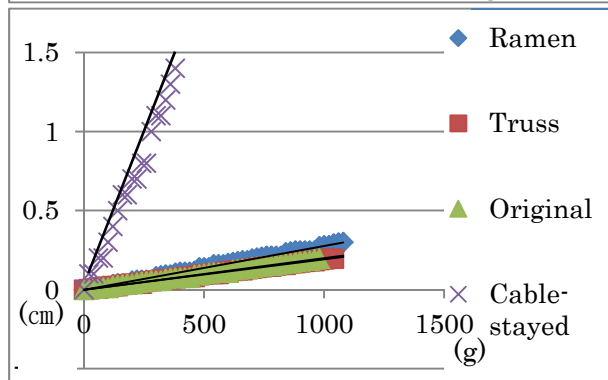
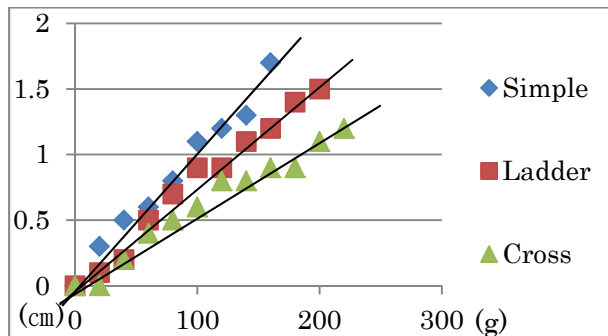
Cable-stayed bridge Ramen bridge Truss bridge

Experiment 3 since it was found from Experiment 2 that the truss bridge and the ramen bridge are strong, we have named the bridge combined with it as the original bridge. And it was measured in the same way as Experiment 2

4. Result

I showed the weight and sagging condition when the pasta bridge broke.

Plane bridge



Three-dimensional bridge

5. Consideration

From the results, when comparing Experiment 1 and Experiment 2, it is found that three-dimensional bridges are stronger. The cable-stayed bridge is weak. Since this is similar to the result at the time of the plane, it is considered that because the force is not escaping up and it is unbalanced in power in one place. In addition, it is thought that the ramen bridge is strong because power to appear in it escapes to the outside from its lower pasta and that the truss bridge is strong because there is much triangular structure. From the result of Experiment 3, it was found that combining those with a strong structure does not become stronger.

6. Future prospect

We want to increase the number of pasta becoming materials to hang on the cable-stayed bridge to see the strength and change the triangular angle of the truss bridge to check how dispersion of the power becomes.

圧電素子発電の効率

高田 幸太郎

1 動機

圧電素子発電は JR 東京駅の改札で実証実験がされる等、省エネルギー対策として注目されている。雨の日でも発電が可能であるのに実用化が進まないのは圧電素子による発電は太陽光発電と比べて変換効率が低いのではないのかと考え調べることにした。

2 仮説

日本で実用化されている太陽光発電の変換効率は最大で 20% 程度なので 10% を下回ると予想した。

3 実験方法



図1 実験装置

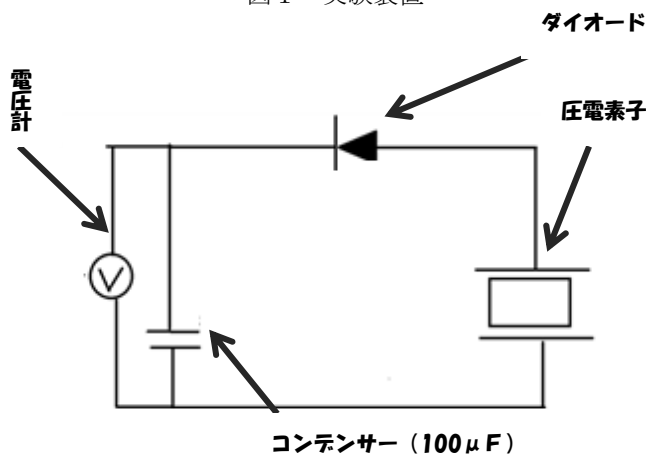


図2 実験装置の回路

図2のような回路を作る。2.8×10⁻²kgの鉄球を高さ2.0×10⁻¹mから圧電素子に自由落下させる。鉄球の衝突による振動で圧電素子から交流電流が発生する。ダイオードを用いて整流しコンデンサーを充電する。鉄球を確実に当てるために補助板を取り付けた。鉄球の落下を安定して行うために電磁石を作り、

自由落下させた。10回落下させ電圧の変化を測定し平均をとった。

4 結果

コンデンサーには平均して落下1回あたり 2.0×10⁻¹Vの電位差が生じた。

5 考察1

落下前の鉄球が持っている位置エネルギーは $mgh = 5.5 \times 10^{-2}$ (J) である。一方コンデンサー (100 μF) に蓄えられる静電エネルギーは落下一回につき $1/2 cv^2$ より 2.1×10^{-6} (J) となった。したがって変換効率は $3.8 \times 10^{-3}\%$ となった。この結果は中間発表での変換効率に比べると 200 倍になった。その原因は圧電素子の先にアクリル板を取り付け、その端に鉄球を落としたことにより圧電素子に確実に振動を伝えることができるようになったためと考えられる。また圧電素子を新しいものに変えたのも原因だと考えられる。実験回数を増やすと圧電素子が劣化し、電圧が上がらないことも確かめられた。

この実験は10回行ったもので、1回の落下で蓄えられる静電気エネルギーの標準偏差は 1.7×10^{-6} であった。

考察2

2016年度での1年間の大阪の降水量は1453.5mmである。桶を使って5m²の屋根に降った雨を集めこの圧電素子に落下させたとすると、1年間に5×1.5m³、つまり7500kgの水をぶつけることができる。屋根の高さを4mとすると $mgh = 2.9 \times 10^5$ Jの位置エネルギーとなる。また変換効率 $3.8 \times 10^{-3}\%$ で変換すると1.1×10Jの静電エネルギーを得ることができる。これは150W液晶テレビを0.07秒間使用することができる計算となる。

6 結論

圧電素子による発電は太陽光発電に比べると変換効率は悪かった。また圧電素子の劣化は早かった。

7 今後の展望

大きい圧電素子を使い、小さい圧電素子の変換効率と比較したい。

8 参考文献

パナソニックが発電効率 23.8%の太陽光発電を開発し世界一を達成
www.solar-partners.jp/pv-eco-information/s-49433.html

Efficiency of piezoelectric element power generation

Kotaro Takada

1 Motivation

Piezoelectric element is attracting attention as an energy conservation measure, such as demonstration experiment being done by the ticket gate of JR Tokyo station. However, practical use will not progress. I thought that the reason was power generation efficiency by piezoelectric element had less efficient than that of solar cell.

2 Hypothesis

The conversion efficiency of piezoelectric element which has been put to practical use in Japan is expected to be less than 10% because Power generation efficiency of solar power generation is about 20% at maximum.

3 Experimental method

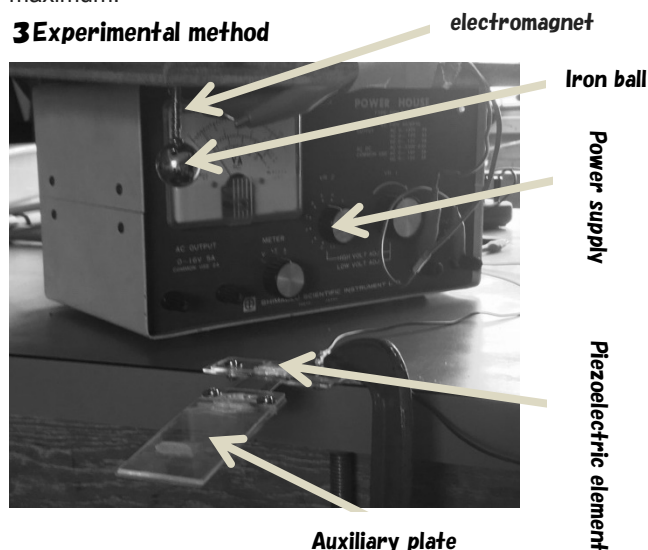


Figure 1 Experimental device

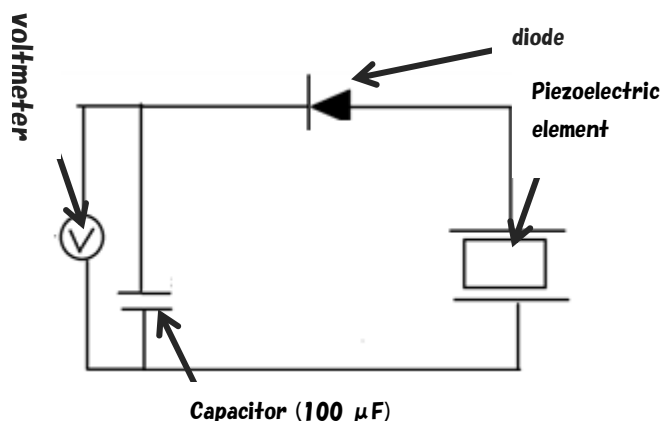


Figure 2 Circuit of the experimental apparatus

Assemble the electric circuit as shown in Figure 2. Drop an iron ball of 2.8×10^{-2} kg free from the height 2.0×10^{-1} m to the piezoelectric element. An alternating current flows from the piezoelectric element by vibration caused by collision of the iron ball. Rectify using a diode and charge the capacitor. An auxiliary

plate was attached to greatly vibrate. I made an electromagnet for stable falling of an iron ball, and dropped freely. I repeated 10 times and measured and averaged.

4 Result

In the condenser, on the average, a potential difference was 2.0×10^{-1} V a one falling.

5 Consideration

The potential energy “mgh” of the iron ball is 5.5×10^{-2} (J). On the other hand, the electrostatic energy “ $1/2 cv^2$ ” stored in the condenser (100 μ F) was 2.1×10^{-6} (J) every falling. Consequently, the conversion efficiency was 3.8×10^{-3} %. This result was 200 times higher than the conversion efficiency in the midterm announcement. . This reason is considered to be that the initial bending of the piezoelectric element was increased by attaching an acrylic plate to the tip of the piezoelectric element and dropping the iron ball at the end of the piezoelectric element. It is also thought that the reason is changing the piezoelectric element new. When the number of times of the experiment was increased, the piezoelectric element deteriorated. In addition, this experiment was conducted ten times, and the standard deviation of the static electric energy stored by one falling was 1.7×10^{-6} .

Consideration 2

The annual Osaka precipitation in 2016 is 1453.5 mm. Collecting the rain that fell on the 5 m^2 roof using a gutter If you let it drop on this piezoelectric element, you can hit $5 \times 1.5 \text{ m}^3$, or 7,500 kg water in a year. Assuming that the height of the roof is 4m. By converting the potential energy of “mgh” = 2.9×10^5 J .And the conversion efficiency 3.8×10^{-3} %, it is possible to obtain 1.1×10 J electrostatic energy. It can use a150 W liquid crystal TV for 0.07 seconds,

6 Conclusion

The conversion efficiency of the power generation by the piezoelectric element was lower than that of solar power generation. The deterioration of the piezoelectric element was quick.

7 Future prospects

I would like to compare the conversion efficiency of a large piezoelectric element with the conversion efficiency of a small piezoelectric element.

8 References

Panasonic has developed solar power generation with power generation efficiency of 23.8% www.solar-partners.jp/pv-eco-informations-49433.html

位相差を用いた光速測定

山北将大 石原光莉

1. 研究動機

中部大学の宮島佐元教授から位相差を用いて光速を測定するというアイデアを頂いた。フィゾーの光速測定の実験を現代風にアレンジしたもので、ハーフミラーを用いてLEDからの光を2方向に分けて、受光装置までの距離を分けて位相差を求めるものである。

中間発表会時には、理論がよくわからず、とりあえずそのアイデアを応用して、音速を測定した。発表後、位相差と音を受け取る2つのマイクの間の距離の関係のグラフにおいて、求められた式の直線は原点を通るのか、という質問を受けた。音叉を音源にしたため、音源の場所が特定できていないためである。その後、音源をスピーカーに変えて実験を行ったが、直線の傾きだけで音速を求められることに気づいた。これを応用して反射板なしで光速を測定できるのではないかと考え、今回の測定を試みた。

2. 仮説

2つの青色LEDから同時に光を出し、これを異なる位置で受光する。その信号をシンクロスコープでとらえ、位相差を求める。受光する装置の距離を変え、そのときの位相差を測りグラフ化し、傾きと受光された光の周期から光速が求められることができる。

3. 方法

LEDを10MHzの信号で振幅変調して発光させる回路を作り、回路に青色LEDを並列に2個付ける。途中に凸レンズを2台ずつ置き、2台のフォトアンプで受光し、受光した光の信号をシンクロスコープでとらえる。2台のフォトアンプの距離と、シンクロスコープに現れた位相差をグラフで表し、傾きとフォトアンプでとらえた光の周期から光速を求める。

4. 実験

図1のような受光回路2台、及び、図2のような送信回路1台を用いて、図3のように装置を配置した。

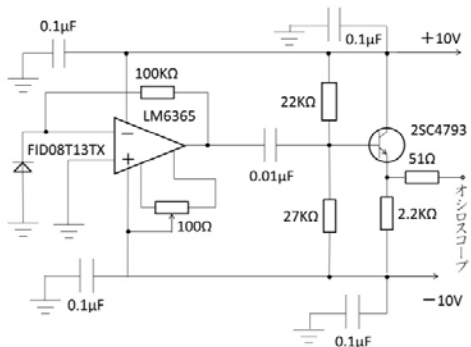


図1 受光する側の回路

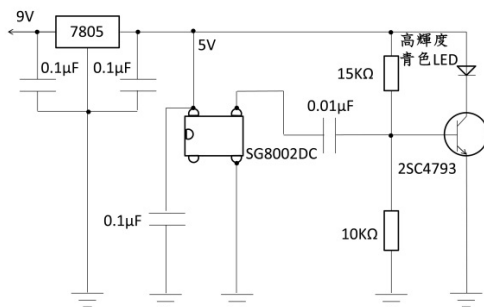


図2 送信側の回路

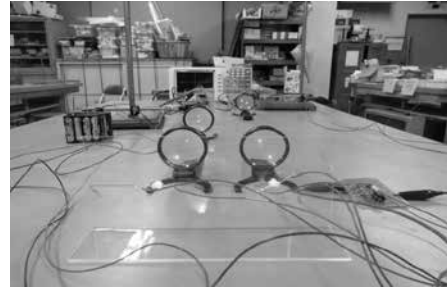


図3 実験装置

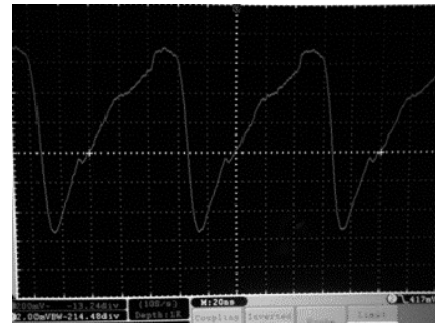


図4 LEDにかかる電圧の波形(10MHz)

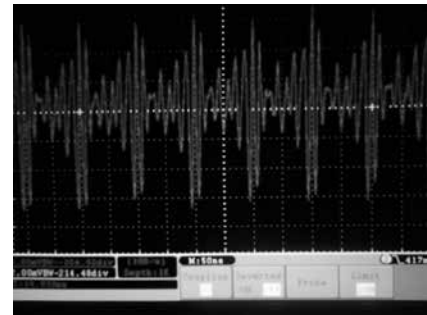


図5 受光した波形(10MHz)

5. 結果

2台目のフォトアンプが機能せず、1月31日、時間切れとなった。

6. 考察

前期の音速の測定では、2台のマイクの距離とシンクロスコープに映し出された位相差と、受信した音の周期から音速を求めた。今回の実験も原理的には同じである。回路のハンダ付け、凸レンズによる安定した受光位置の調整に時間をとられ、実際の測定を開始した時点で、受信回路の不調に気付いた。土日にも登校して挑んだが、間に合わず、時間切れとなった。

7. 反省

当初は、もっとときばきと研究が順調に進む予定であったが、計画が甘かった。せっかく面白い研究に出会えたが、最後までおこなえなかったことを反省し、今後に生かしたい。

8. 今後の展望

とてもやりがいのある研究だと思うので、是非後輩に引き継いで成功させて欲しい。

Light speed measurement using phase difference

Masahiro Yamakita

Hikari Ishihara

1. Motive for research

We got an idea to measure light speed using phase difference by Mr. Sasuke Miyajima former professor in Chubu University. It is a contemporary arrangement of speed measurement experiment of Fizeau. Dividing the light from the LED in two directions using a half mirror. Determine the phase difference by separating the distance to the light receiving device.

We did not understand the theory well when intermediate announcement. But, we applied the idea and measured the speed of sound. At that time, we received a question "Does the straight line of the formula found pass the origin on the graph of phase difference and distance between two microphones receiving sound?" It is because it cannot identify the location of the sound source to use a tuning fork as a sound source. After that, I changed the sound source to a speaker and carried out experiment. We noticed to be able to determine the speed of sound with only the inclination of the straight line. We thought that it will be possible to measure the speed of light without reflector and we tried the experiment.

2. Hypothesis

We change the distance between the two lenses, and measure the phase difference at each distance. At that time, we can get the speed of light with phase difference and distance between lenses.

3. Method

We make a circuit that amplitude-modulates the blue LED with a signal of 10 MHz to emit light. Two blue LEDs are connected in parallel to the circuit. Place a convex lens on the way, receive with two photo amplifiers. We catch the signal of received light with synchroscope. We make a graphically showing the distance between two photo amps and the phase difference appearing on the synchroscope. We obtain the speed of light from the slope and the period of the light captured by the photo amplifier.

4. Experiment

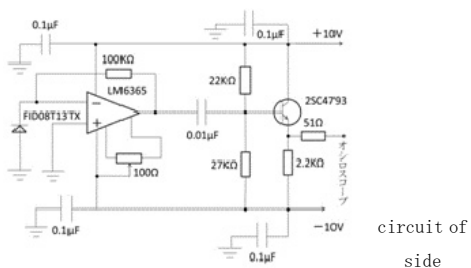


Fig. 1
light receiving

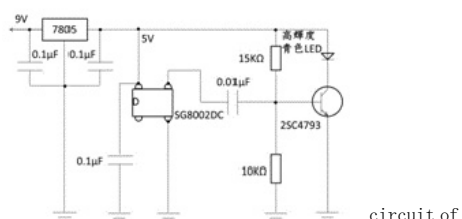


Fig. 2
sender

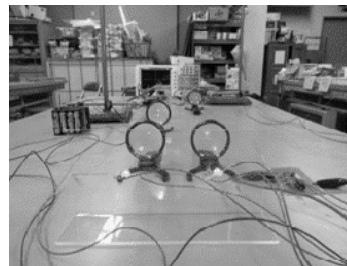


Fig. 3 experimental device

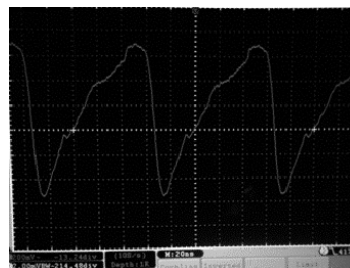


Fig. 4 waveform of LED voltage (10MHz)

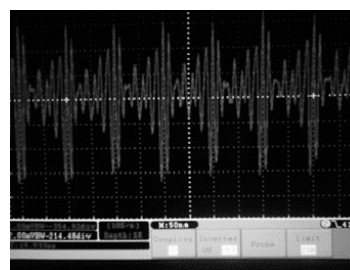


Fig. 5 received waveform (10MHz)

5. Result

The second photo amplifier did not work. January 31, the time has run out.

6. Consideration

We asked for speed of sound with distance between two microphones and phase difference reflected on synchroscope in measurement of velocity. The principle of this experiment the same. It took time to solder the circuit and adjustment of stable light receiving position by convex lens. For that reason, we noticed the malfunction of the receiving circuit when actual measurement is started. We also tried going to school on Saturdays and Sundays, but we could not make it in time and the time ran out.

7. Reflection

In the beginning more research was planned to go smoothly, but the plan was inadequate. Although we were able to meet interesting research, we reflect on what could not do until the end and we want to make use of it in the future.

8. Future prospects

We think it is a very rewarding study, we want you to hand over to your juniors and to succeed.

活性炭キャパシタ静電容量に及ぼす電解液のアルコールの影響

石川想 浜聡意 清水壱多

1. 先行研究と本実験との関係

キャパシタの面積、電解液の濃度、イオン価数を変化させ、それに伴う静電容量の変化は過去3年ですでに調べている。今回の研究では、細孔の奥深くまで電解液が浸透しているかどうか検討した。

2. 仮説

アルコール濃度を増加させると親水性基と疎水性基から成るアルコールの構造によって細孔の奥深くまで電解液が浸透する。それにより静電容量が増加するが、細孔内に十分浸透する濃度以上では一定になる。そこで、疎水性基の大きさが異なるエタノール(分子径;0.43nm)²⁾とイソプロパノール(分子径;0.46nm)²⁾を添加することにした。両者を比較すると疎水性の強いイソプロパノールは、エタノールより低い濃度で静電容量が一定になることが予想される。

3. 実験

アルコールを数 ml 取り、0.5mol/L の KCl を加え合計を 300ml にし活性炭キャパシタを浸けた。図1に示す回路を組み、充電完了(約40分)後放電しその際の電流を測定し、この電流-時間曲線を積分してキャパシタの静電容量を求めた。 $Q = CV$ 《グラフの面積=(キャパシタの静電容量)×(電圧)》電圧は0.5V、抵抗は10Ω。アルコールの濃度は0、0.5、1.0、3.0、5.0%。極板面積は1200mm²。

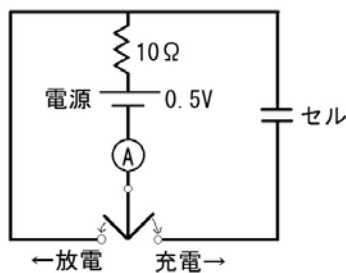


図1 実験に用いた回路

4. 結果

図2はアルコール濃度とキャパシタの静電容量の関係を示す。エチルアルコールの濃度が上がるにつれて静電容量は上昇した。エチルアルコールの濃度が1%のとき最大となり、いれないときに比べて24.7%増加した。さらに、添加量を増やすと逆に静電容量は低下した。5%添加したとき無添加時に比べて31.3%低下した。また、イソプロパノールは濃度が、0.5%のときに静電容量が最大となり、無添加時より37.5%増加した。その後低下するが下がり幅は小さく、無添加時よりも20.1%増加している。

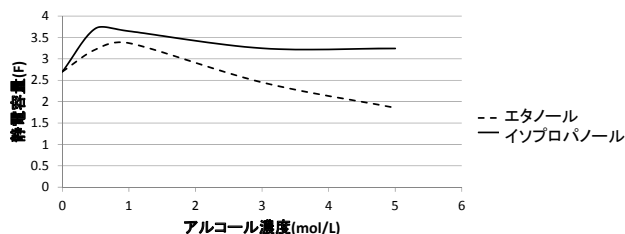


図2 静電容量に及ぼす電解液へのアルコール添加量の変化

5. 考察

図2に示すように、キャパシタの静電容量はアルコールの濃度がエタノールの場合には1%、イソプロパノールの場合には0.5%より高くなるにつれて下がる。これは活性炭の細孔内にアルコールの分子が入ることで、イオンの出入

りが妨げられるのではないかと考えられる。このことは、図3に示すように疎水性基を有するアルコールが水系電解液細孔内への含浸を促進し、静電容量を増加させたと考えられる。イソプロパノールはエタノールと同様に電解液の浸透を促進する効果を示した。分子径が大きいため、細孔内へのイオンの侵入もしくは電気二重層の形成を阻害する可能性もあるが、静電容量がエタノールの添加に比べて大きくほぼ一定であることから、わずかな疎水性基の違いが、活性炭深部の疎水性の強い細孔内部への電解液の含浸を促進したことを示唆している。

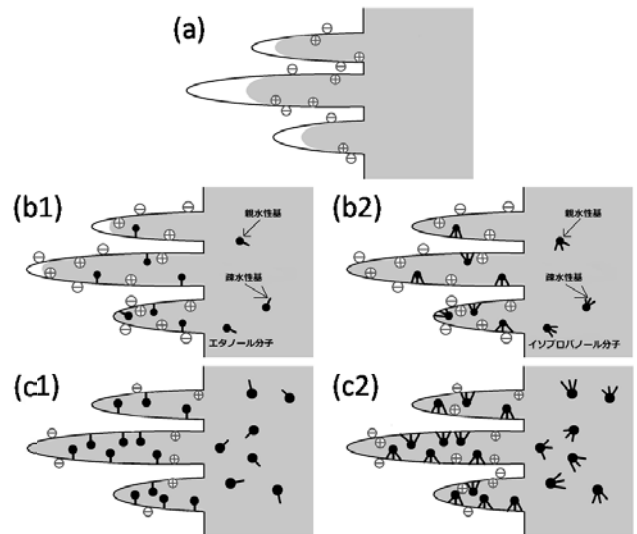


図3 炭素細孔内への電解液に与えるアルコールの影響の概念図

- (a)アルコール無添加
- (b1)エタノール少し添加
- (b2)イソプロパノール少し添加
- (c1)エタノール入れすぎ
- (c2)イソプロパノール入れすぎ

6. 結論

電解液にアルコールを添加することによって、キャパシタの静電容量に影響を及ぼすことがわかった。また、エタノールよりもイソプロパノールのほうが静電容量の増加は大きくなり、特に疎水性基の影響が強いことが明らかになった。

7. 今後の展望

今後はこの研究結果を生かしてさらに性能のいいキャパシタを作るために電解液の調製および炭素電極の細孔に関する知見を得たい。

8. 参考文献

- 1)生野高校「探究II」論文集、26年度「活性炭キャパシタの性質」、27年度「活性炭キャパシタの電気量と電解液濃度の関係性」、28年度「活性炭キャパシタの電気容量とイオンの種類の関係」
- 2)特開(特許出願公開)2010-194438(P2010-194438A)

9. 謝辞

研究にあたってご協力頂いた武藤明德氏(大阪府立大学教授)に感謝申し上げます。

Activated Carbon Capacitor changes the capacitance by Alcohol Addition

Kokoro Ishikawa, Keita Shimizu, Soi Hama

1. The relations between the preceding study and our experiment.

They have changed the area of the capacitor, the density of the electrolyte and ion subscript, they have already looked it up to change capacitance. We considered whether electrolyte penetrate deep pore.

2. Hypothesis

The electrolyte penetrates deep into the pores to increase the alcohol concentration by the structures of alcohol which are constituted of hydrophilic group and hydrophobic group of alcohol. It increases the capacitance but it is constant when concentration which sufficiently penetrating into pores is over, so we added ethanol (molecular size: 0.43nm) or isopropanol (molecular size: 0.46nm) to electrolyte, they are different from hydrophilic group. We compared with isopropanol and ethanol. We predicted that isopropanol became constant in lower density than ethanol.

3. Experiment

We soaked Activated Carbon Capacitor in liquid which mixed alcohol into KCl (0.5mol/L). After charge completion (40minutes) we discharged it, we measured electric current. We calculated the capacitance of capacitor by integrating this electric current-time curve. $Q=CV$ (the area of the chart= (the capacitance of the capacitor) × (the voltage)) The voltage is 0.5V, Resistance is 10Ω, The alcohol concentration is 0, 0.5, 1.0, 3.0, 5.0 %. The area of a pole is 1200mm².

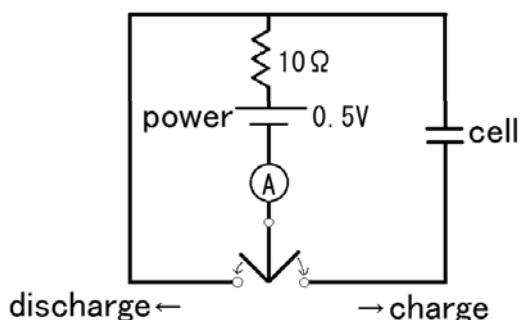


Figure1 an electric circuit which is used our experiments

4. Result

Figure 2 shows us relation between alcohol concentration and capacitance of the capacitor. Capacitance of the capacitor rose by rising density of ethanol. Capacitance became max in 1% density of ethanol and it was increased 24.7% before we added ethanol. Besides it declined capacitance when addition amount increase. It decreased by 31.3% at time when I added it by 5%. It is max when concentration of isopropanol is 0.5% and it is increased 37.5% before we add ethanol. It decreases, but I withdraw, and the width increases by 20.1% from additive-free time small afterwards.

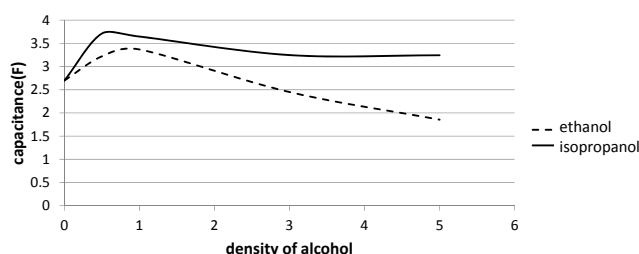


Figure2 the relation between density of alcohol and capacitance

5. Consideration

Figure 2 indicate it, as the density of alcohol becomes higher than 0.5% in the case of 1%, isopropanol, the capacitance of the capacitor falls. This is that molecules of the alcohol are in the pore of the active carbon, and it is thought that the comings and goings of the ion may be disturbed. As for this, alcohol having a channel group

promotes the impregnation in the pore of the water system electrolyte to show it in figure 3, and it is thought that I increased capacitance. Isopropanol showed an effect to promote the penetration of the electrolyte like ethanol, because a molecular diameter is big, I may obstruct the invasion of the ion in the pore or the formation of the electric double layer. Capacitance is bigger than that of ethanol addition, because it is approximately constant. It shows that being promoted the impregnation of the electrolyte into the hydrophobic strong pore inside of the active carbon deep part by a slight hydrophobic difference.

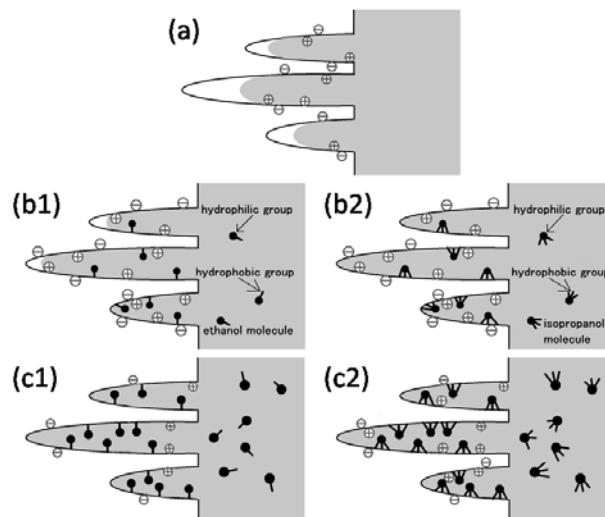


Figure3 effect of alcohol to electrolyte in carbon pores
 (a)additive-free alcohol
 (b1)a little addition of ethanol
 (b2)a little addition of isopropanol
 (c1)too much addition of ethanol
 (c2)too much addition of isopropanol

6. Conclusion

We understood that having influence on the capacitance of the capacitor by addition alcohol in an electrolyte. It was revealed that hydrophobic influence was strong, capacitance is bigger numerical value of isopropanol than that of ethanol.

7. The future prospects

We make use of these findings and want to make a high performance capacitor in future. Therefore we want to get the knowledge about the pore of the preparation of the electrolyte and the carbon electrode.

8. Reference documents

- 1) Ikuno high school "TankyuII" proceedings. 2014 "Property of Activated Carbon Capacitor". 2015 "The relations between capacitance and density of electrolyte". 2016 "The relations between capacitance and kinds of ion".
- 2) Patent publication 2010-194438 (P2010-194438A)

9. Thanks

We thank Mr. Muto (University of Osaka Prefecture professor) for our study.

金属の摩擦係数について

柿本亮 小西健吾 佐々木翔吾 中川智貴

1 研究内容

前期行った実験を先行実験とし、板と滑らせる物体に使う金属板の組み合わせをそれぞれ変えて摩擦係数の値を測定した。同種、異種それぞれの金属間での摩擦係数の大小関係について調べた。

2 仮説

摩擦係数は、上下で使う金属の種類が同じときの方が、違う時よりも大きくなると考える。同じ種類の金属の場合、次のように凹凸が噛み合うと考えられるからである。

同種の場合



異種の場合



3 実験

台の上に分銅を乗せ底面に金属板を貼り、机の上にも金属板を固定する。バケツにスポイトを使って少しずつ水を入れ、動き始めた瞬間のバケツの重さを計測し、 μ の値を算出する。この工程を3回繰り返して、平均値をとる。この実験に用いる金属板の種類はCu(銅)、Zn(亜鉛)、Al(アルミニウム)

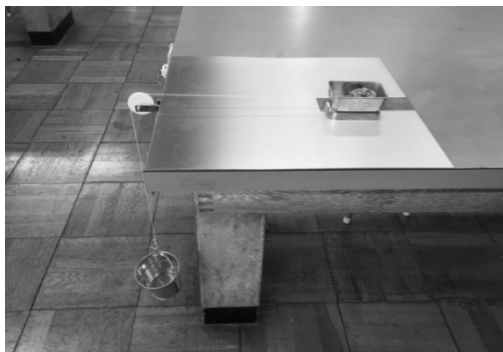


図1 実験装置

4 実験結果

1. ZnとAlは同種同士の μ が一番大きかった。Cuは異種のZnとの μ が一番大きい結果となった。
2. 異種同士で上下を入れ替えると摩擦係数は違う値を示した。(表1, 2)

下 \ 上	Cu	Zn	Al
Cu	0.2895	0.3333	0.2844
Zn	0.2857	0.3077	0.2045
Al	0.3609	0.4009	0.4597

表1

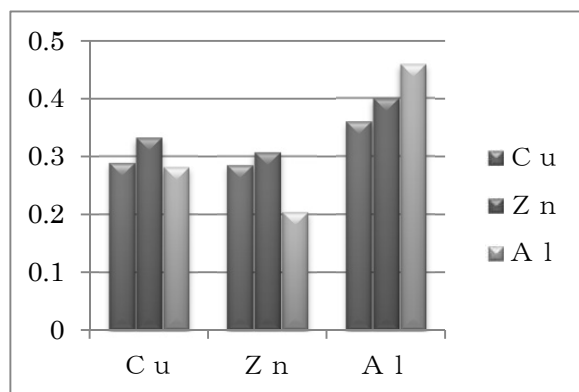


表2

5 考察

摩擦には、面の凹凸の度合い以外にも様々な要因が関係していると考えられる。結果2より異種同士で上下を入れ替えたとき、台の質量が重い方が μ が大きいう共通点がある。これは、物質の凹凸が深く噛み合い、摩擦係数が大きくなると考えられる。

(Al < Cu < Zn)

6 今後の展望

実験に使う金属板の種類を増やして、さらに詳しい関係性をつかみたい。また、表面粗さ計(触針式)を使って表面の凹凸度合いなどの状態を調べて実験に活かしていきたい。

The metal plates' coefficient of friction

Kakimoto Ryo Konishi Kengo Sasaki Shogo Nakagawa Tomoki

1 Abstract

We set an experiment that we did in previous term as preceding experiment. We change each the combination of metal plates that is used the up and down, and measure the value of coefficient of friction. We investigate the cause of the magnitude relationship changes of coefficient of friction between the same kind and different each of the metal.

2 Hypothesis

We consider the coefficient of friction in using the same kind of metal plate is larger than using the different kinds of metal plates. As unevenness on the surface engages better in using the same kind of metal plates.



3 Experiment

We put a weight on the stand. Then we stick metal plate on the base of stand and on the desk. Using dropper and pour water drop by drop into the bucket. Then at a moment of moving, we measured the bucket weight and find the value of μ . This process of the work was repeated three time. This experiment used three kinds of metal plates. Those were Cu(copper) Zn(zinc) Al(aluminum).



4 Result

The friction coefficient of the zinc and the friction coefficient and of the aluminium

became bigger than the friction of the different kind combination. But the friction coefficient with the copper and the zinc became biggest in the other combination. When the top and the bottom was replaced by different material combination, the friction coefficient indicated the different price.

下 \ 上	Cu	Zn	Al
Cu	0.2895	0.3333	0.2844
Zn	0.2857	0.3077	0.2045
Al	0.3609	0.4009	0.4597

Table1

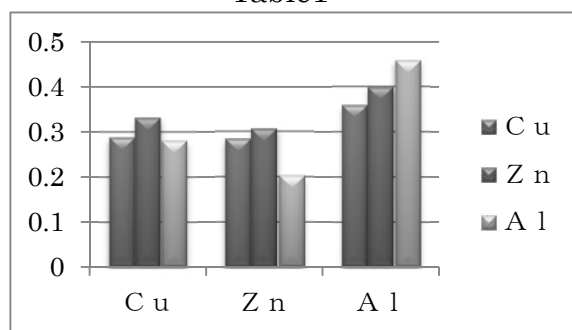


Table2

5 Consideration

We think that various factors are involved in friction besides the degree of unevenness of the surface. Also, we think the coefficient of friction is larger when using heavier stand. Because heavier stand engages more with the unevenness of the surface of the metal than light stand.

6 Future prospects

Increasing the types of metal plates used for experiments, we would like to find out detailed relevance to coefficient of friction. Also, we would like to check the degree of irregularity of the surface with stylus type surface roughness tester. We experiment it'll be useful for future experiments.

世界初のモーターって？

土居朋樹

1. 目的

ファラデーモーターという世界で最初に発明されたモーターがある（図1）。フレミング左手の法則を利用したものです。文献（資料）を基に再現実験したところ、楕円上に回転し、電極の劣化によってモーターが止まることが分かった。そこでこのモーターを等速円運動させ、安定して長時間回すことを目的に探究した。

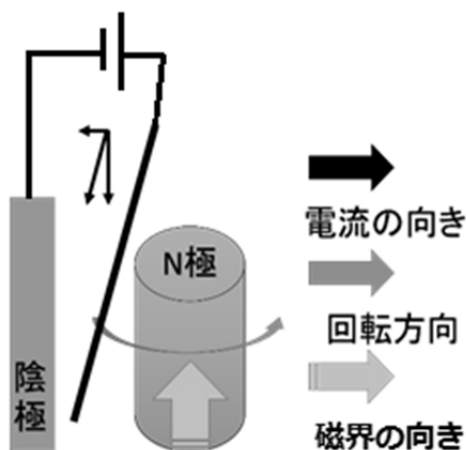


図1 ファラデーモーターの仕組み

2. 仮説

従来の方法では、モーターが回転すると陰極と陽極の距離が変わることから電極に加わる力に差がある。陰極を全面に貼ると、陽極がどの位置にあっても加わる力に差がなく、等速円運動をする。また、イオン化しにくい炭素棒を使えばモーターを長時間回転させることができる。

3. 実験

直径9cmのペットボトル容器を用意し、中心に2400Gのネオジウム磁石を8個、内側側面に陰極としての銅板を配置した。その際、陰極と後述の陽極が接触しないように工夫した。

電解質溶液には20wt%塩化ナトリウム水溶液を用いた。そして、フェノールフタレイ

ン溶液を数滴加え、液性の変化を調べた。

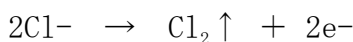
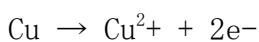
回転体としての陽極には、長さ13cmの銅、アルミニウム、炭素の棒を吊り下げ、違いを調べた。

モーターを回転させる際は直流安定化電源を用いて20Vを印加した。始めは回りにくいので、陽極を軽く指で押した。

4. 結果と考察

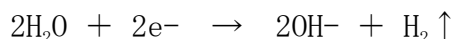
陽極は円運動した。円運動している陽極がどの位置にあっても加わる力が等しくなるからである。

陽極が銅、アルミのとき、細くなっていた。陽極が液中に溶けたからである。陽極では、塩化物イオンが引き寄せられて、塩素が生じる。



炭素棒は細くならなかったが、電気抵抗が大きいため、電気を流したときに発生する熱によって劣化した。

陰極では水素イオンが極板に引き寄せられ、水素が生じる。



フェノールフタレイ溶液の反応から、陰極付近では水酸化ナトリウムが生成していることが確認できた。

陽極が銅のとき、水溶液が青くなった。アルミの時は、沈殿が生じた。

5. 結論

電極を全面に貼ることによって、ファラデーモーターを円運動させることができた。しかし、電極の劣化がなく、安定して回り続けるには、イオン化しにくく、さらに電気抵抗の少ない電極が必要である。

What is the world's first motor?

Tomoki Doi

1. Purpose

The Faraday's motor is the first motor in the world. (Figure1) .It is based on Fleming's left hand rule. As a result of experiments, rotating on the ellipse, the motor stopped due to deterioration of the electrode. I aimed to make this motor run at constant speed and to turn it steadily for a long time.

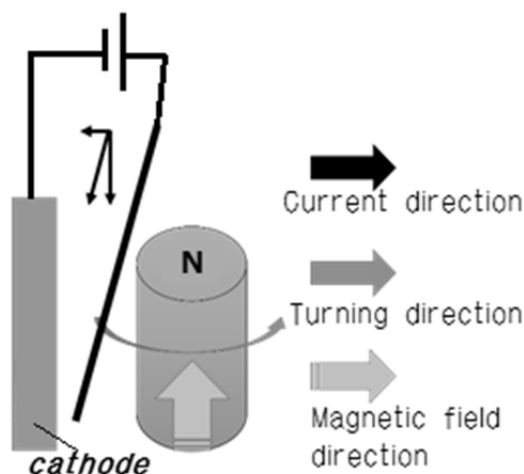


Figure 1 Structure of Faraday's motor

2. Hypothesis

As the motor rotates, the distance between the cathode and the anode changes, so there is a difference in the force applied to the electrode. When the cathode is applied to the entire surface, there is no difference in the applied force regardless of the position of the anode. And anode can do uniform circular motion. Also, if you use a carbon rod that is hard to ionize, you can rotate the motor for a long time.

3. Experiments

I prepared a PET bottle container with a diameter of 9 cm, 8 pieces of 2400 G of neodymium magnet, and a copper plate as a cathode. At that time, device was made so that the cathode and the anode did not contact.

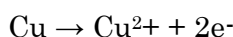
A 20 wt% sodium chloride aqueous solution was used as an electrolyte solution. And, several drops of a phenolphthalein solution were added to check the change in liquidity.

We hung copper, aluminum and carbon rods of 13 cm in length to the anode, and examined the difference.

When rotating the motor, 20 V was applied using a DC stabilized power supply. At the beginning it was hard to turn around, so lightly pressed the anode with your fingers.

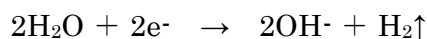
4. Results and discussion

The anode moved circularly. Because the force is applied steadily even where the anode is located. It became thinner when the anode was copper or aluminum. Because the anode melted in the liquid. In the anode, chloride ions are attracted to produce chlorine.



The carbon rod did not become thin, because the electric resistance was large, it deteriorated due to the heat generated when electric current flowed.

On the cathode, hydrogen ions are attracted to the electrode plate, hydrogen is generated.



From the reaction of the phenolphthalein solution, it was confirmed that sodium hydroxide was formed near the cathode.

When the anode was copper, the aqueous solution became blue. In the case of aluminum, precipitation occurred.

5. Conclusion

By pasting the electrode on the whole surface, we were able to move the Faraday motor circularly. However, in order to maintain stable rotation without deterioration of the electrode, it is difficult to ionize and an electrode with lower electric resistance is necessary.

地震で発電

市原武聡 大川拓也 岡本蓮矢 澤田龍輝

1 はじめに

日本は地震の多い国なので、今後地震が起こった際に地震の振動を利用して発電させたいと考えた。

2 仮説

振動によって生じる運動エネルギーを、電磁誘導により電気エネルギーに変換することができると考えた。

電磁誘導により、地震が起こるときに微弱な揺れでも発電できる。用いる装置の磁石と磁石の間隔を変えることで、発生する電流の大きさは変化すると考えた。

3 実験方法

表1 前回の実験結果

磁石の個数〔個〕	誘導電流〔mA〕
8	2.5
8×2	2.5

8個と8×2個を比較した結果より、磁石の個数を増やしても、結合体の磁力によって、誘導電流の強さが変わるので、離れている場合は、8個分の誘導電流の大きさと同等という結果になる。

そこで図1、2のような装置を作った。この装置では、カーテンレール上にのせたネオジウム磁石を8個繋げたものを二つ作り、その間に木の棒を置き磁石の間隔を一定にした。地震の振動方向は予想できないため、レールは前後左右どちらの揺れにも対応できるように工夫した。実験では、左右・斜め・円軌道に揺らすことで、磁石がコイル（300回巻き）内を通り、電磁誘導が起こる。それによって発生する誘導電流を電流計で測定した。測定は全てを通して、20秒間で60回振動させた。

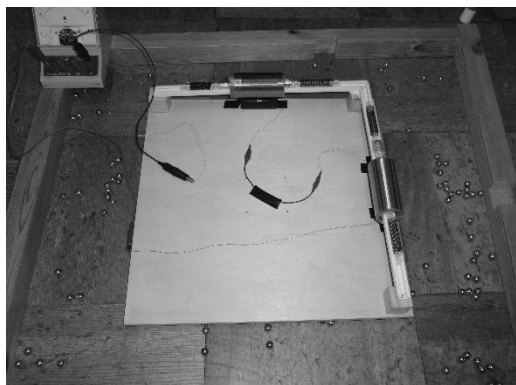


図1 実験装置



図2 実験装置の発電部分

4 実験結果

表2 実験結果

	一方向	斜め方向	円軌道
6.0cm	2.0~3.0	5.0~6.0	4.0~5.0
7.5cm	1.0~2.0	4.0~5.0	3.5~4.0
9.0cm	2.0~4.0	4.8~5.2	2.0~4.6

〔mA〕

5 考察

斜め方向が一方向の発生させる電流のおよそ二倍になっている。これは揺れる方向が縦と横の二方向に分解されるため、一方向ではコイルが一つだけ動き、斜め方向では二つ動くからだと考えられる。

円軌道が斜め方向より値が小さいのは、円軌道の場合、分力が縦横どちらか一方に偏ることが多いため、動きが大きいコイルが片方に偏るためだと考える。

また、6.0cmと7.5cmの結果に差が生じたのは、7.5cmの場合は一方の磁石がコイルから出るとき、同時にもう一方の磁石がコイルに入るため、磁界の変化が小さいためだと考える。

6 今後の展望

この実験装置を災害時の非常電源として使用するために、巨大化と効率化を目指し、実験に時間をかけて、より正確な数値を出したい。

発生した電流をどのように貯め、どのように利用するのか、実際に地震が起こった場合を想定して、どこに設置すれば効率よく発電できるのか等を考えていきたい。

7 参考ページ

金沢大学 振動発電研究所

<http://vibpower.w3.kanazawa-u.ac.jp/about.html>

Power Generation by Earthquake

Ichihara Taketoshi Okawa Takuya Okamoto Renya Sawada Ryuki

1 Abstract

Japan is a country with many earthquakes.

We would like to generate electricity using earthquake vibration. When an earthquake occurs in the future.

2 Hypothesis

We thought that it is possible to convert kinetic energy generated by vibration into electrical energy using electromagnetic induction.

By using electromagnetic induction, we can generate electricity even with weak shaking of earthquake. We thought that the magnitude of the generated current will change when the distance between the magnets used for the equipment is changed.

3 Experiment

Table 1 Result of Previous Experiment

Number of Magnets	Induced Current [mA]
8	2.5
8×2	2.5

Comparing the case of 8 magnets and the case of 8 × 2 magnets, the strength of the induced current changes depending on the magnetic force of the combined body even if the number of magnets is increased.

So we made a device like the picture below. We made two of magnets attached eight neodymium magnets. We put them on the curtain rail and placed a wooden stick between the two magnets to keep the magnet spacing constant. Since the direction of the vibration of the earthquake cannot be predicted, we devised the rail so that it can respond to front and rear and right and left vibrations. In this experiment, by shaking it in the left and right direction, diagonal direction, circle shape, the magnet passes through the coil (300 turns) and electromagnetic induction occurs. The induced current generated thereby was measured with an ammeter. For all measurements, 60 vibrations were given in 20 seconds.

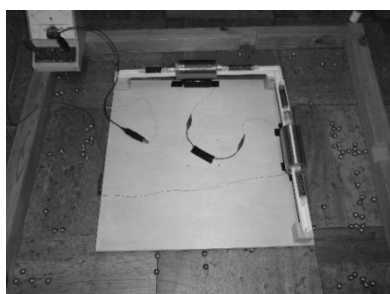


Figure 1 Experimental Device



Figure 2 Power Generation Part of Experimental Device

4 Result

Table 2 Result of Experiment

	One Direction	Diagonal Direction	Circular Orbit
6.0cm	2.0~3.0	5.0~6.0	4.0~5.0
7.5cm	1.0~2.0	4.0~5.0	3.5~4.0
9.0cm	2.0~4.0	4.8~5.2	2.0~4.6

[mA]

5 Consideration

The current generated in the diagonal direction is about twice the current generated in one direction. Because the shaking direction is divided into two, we thought that when moving in one direction only one coil moves and two coils move when moving in diagonal direction.

When moved to a circular orbit, the value is smaller than when moving it in an oblique direction. The reason for this is that, in the case of a circular trajectory, the force of the constituent is often biased only in one direction, so the coils that make a large motion are biased toward one side.

The difference between the results of 6.0 cm and 7.5 cm was due to the small change in the magnetic field at 7.5 cm.

6 Future Prospects

I would like to further conduct experiments and obtain accurate data and be able to use this device as an emergency power supply.

7 References

Kanazawa University Vibration power generation laboratory

<http://vibpower.w3.kanazawa-u.ac.jp/about.html>

位相差を用いた音速測定

大阪府立生野高等学校 山北将大 石原光莉

1. 研究動機

中部大学の宮島佐介元教授から光速測定装置（図1）を頂いた。

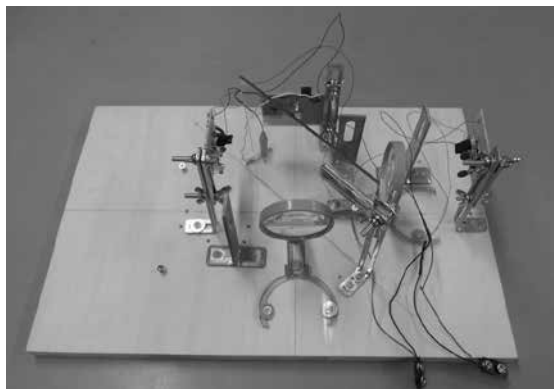


図1 光速測定装置

仕組みを調べ、位相差を用いて光速測定ができることがわかったが、広がっているLEDの光を感知する部分への集光が難しく、高価なオシロスコープも必要ことがわかったので、今回は光速測定を諦めた。しかし、この方法を応用すると音速測定ができるのではないかと考え、実験した。

2. 仮説

マイクをスピーカからの距離を変え、2台置き、それぞれの距離での位相差を測定することで位相差とマイクの距離の関係から音速を求めることができる。

3. 実験

マイクとオシロスコープを接続し、400Hzの低周波発振器でスピーカから音を鳴らし、2本のマイクの距離を変えながらオシロスコープに現れた波形の位相差を測定した（図2）

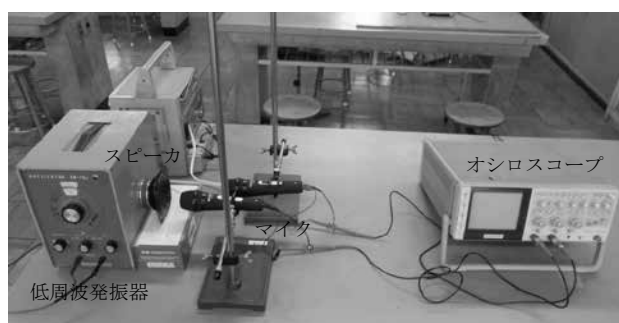


図2 実験装置

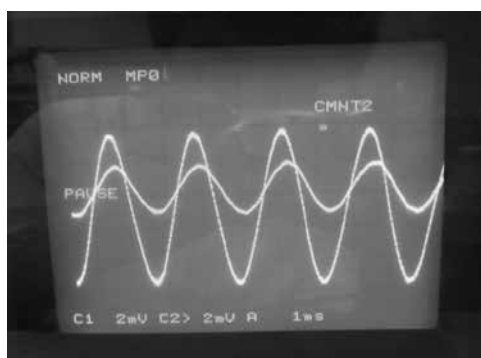


図3 位相差が明確に出た例

4. 結果

実験結果は表1のようになった。

距離(m)	位相差(ms)
0.10	0.035
0.11	0.038
0.12	0.040
0.13	0.045
0.14	0.050
0.15	0.050
0.16	0.053
0.17	0.058
0.18	0.062
0.19	0.063
0.20	0.064
0.21	0.070
0.22	0.070

表1 マイクの距離と音の位相差

5. 考察

400Hzの低周波発振器は1/400sで1回振動することから、1回の振動にかかる時間は2.5msであることがわかる。

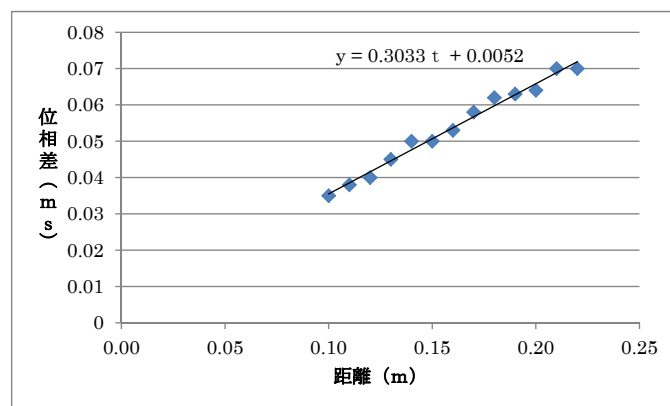


図4 マイクの距離と位相差の関係

図4の直線はExcelの近似曲線を利用して引いた。この直線の式は $y=0.3033t+0.0052$ である。そこで、1回の振動にかかる時間 $t=2.5$ (ms)を代入すると $y=0.76$ (m)となり、これは低周波発振器の波長 λ の値である。また、 $v=f\lambda$ より $f=400$ (Hz)、 $\lambda=0.76$ (m)を代入して、 $v=300$ (m/s)となる。実験当日の気温は25°Cであったので、理論値は $v=331.5+0.6t$ より、346.5 (m/s) となり、誤差は13%であった。

6. 結論

音叉の振動数 f とグラフから求めた波長 λ から $v=f\lambda$ の式を用いることによって音速を求めることができる。

7. 今後の予定

オシロスコープの縦軸目盛りを大きくするほうが読み取りやすく、誤差が生じにくいことが分かった。測定を再度行い、標準偏差の計算も行いたい。また、当初の目的の光速測定を行いたい。

コイルガン製作

生野高校物理同好会

1. はじめに

物理同好会ではこれまで約2年にわたって電磁石に関する研究を続けてきた。今回はその研究の延長線上としてコイルガンの製作に挑戦した。

2. コイルガンとは

電磁石の力で、弾を加速させて発射する装置である。

普通の電磁石では弾をひきつけた後に逆向きの力が働き、弾を発射することができないため、今回はコンデンサーを用いて一瞬だけ電気を流すことで発射方向の力のみが働くようにした。

3. 実験準備・方法

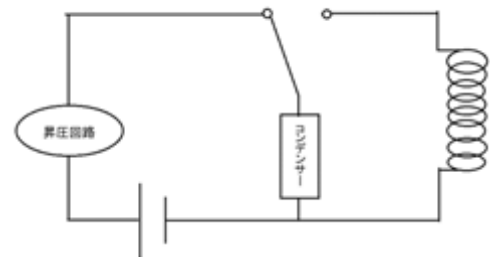
＜用意したもの＞

- ・ 銅線（回路用）
- ・ エナメル線（コイル用）
- ・ 長さ35cm以上、太さ1.5cm程のパイプ
- ・ 釘(鉄製、弾丸用)
- ・ 使い捨てカメラに付属している昇圧回路
- ・ コンデンサー
 - ◆ 耐圧35V、容量1000 μ F 10個
 - ◆ 耐圧330V、容量100 μ F 20個
- ・ スイッチ
- ・ 電池ケースとそれに合う乾電池 各1個

＜実験方法＞

1. 図1のような回路を組む
2. コンデンサーに電気を蓄えた後、スイッチを切り替え、コイルに電流を流し、弾を発射する。
3. 回路につなぐコンデンサーの数、コイルを変更して弾の飛距離の変化を比べる。

図1



4. 仮説

弾の飛距離は以下の条件に比例すると考えた。

- ・ コンデンサーの容量の大きさ(数)
- ・ コイルの巻き数
- ・ コイル部分の長さ

	コイル 1000 巻き	コイル 500 巻き
コンデンサー 10 個	358.6cm	343cm
コンデンサー 20 個	逆向きに飛んだ	386.2cm

5. 結果

コイル部分 5cm	コイル部分 10cm
358.6cm	300.4cm

コンデンサーの数、コイルの巻き数が増えると、弾の飛距離が伸び、コイル部分の長さが長くなると飛距離は短くなった。しかしコイルの巻き数、コンデンサーの数を増やしすぎると、逆向きに飛ぶようになってしまった。

容量1000 μ Fのコンデンサーは、耐圧が低いため使用できなかった。

6. 考察・展望

弾が逆向きに飛んでしまったのは速度が速くなりすぎて逆向きの力を受けてしまったためだと考えられる。最適なコイルの巻き数、コンデンサーの数を調べたいと思う。

ワイヤレス送電

物理同好会

1. 研究動機

電気自動車の充電に相互コイルを利用する試みが行われている。2次コイルに効率よく電圧を発生させる方法に興味を持った。トランジスタを用いて簡単に電磁誘導を起こす装置の存在も知った。トランジスタの種類を変え、コイル間の距離と2次電圧の発生を実験で調べた。

2. トランジスタとは

トランジスタには、・スイッチング・増幅 の2つの働きがある。スイッチングとは、トランジスタに電流を流すとスイッチのON/OFFを切り替えられるという仕組みである。増幅とはトランジスタに少しの電流を流すだけで本来なら流れないような量の電流を電源から供給できるという仕組みである。

3. 電磁誘導の仕組み

- 1 コイルに交流電流が流れると上向きの磁場と下向きの磁場が交互に発生する。
- 2 これらの磁場がもう一方のコイルの中を通ると、そのコイルが逆向きの磁場を作るためにコイルに誘導起電力を発生させる。
- 3 2次コイルの電流(=交流電流)も向きが入れ替わりながら発生し、LEDを光らせる。

4. 実験方法

実験1

- ① 10回巻、20回巻、30回巻、60回巻のコイルを用意し、それぞれにLEDをつなぐ。スイッチ、電池ケース、トランジスタ、30回巻コイル、酸金抵抗を回路にする。
- また、トランジスタのコレクタにコイル30回巻の一端、エミッタに電池ケース、ベースに酸金抵抗(1kΩ)を繋ぐ。コイルの15回目の部分にスイッチ、30回巻のもう一端に酸金抵抗を繋ぐ。
- ② 1次コイルと2次コイルを0cmにしオシロスコープを用いて周期と最大電圧を求める。
- ③ LEDをつないだ側のコイルの種類を変えて同様に周期と最大電圧を求める。

実験2

- ① 実験1と同じように回路を組む。LEDに30回巻のコイルにオシロスコープをつなぐ。
- ② コイルどうしの距離を変えて周期と最大電圧を求める。

5. 仮説

実験1

コイル同士の距離が広がるにつれ磁場が弱くなり電圧が小さくなるが、周期は磁場に関係なく一定で変わらないと考える。

実験2

コイルの巻き数が増えるにつれ磁場が強くなり電圧が大きくなるが、周期は巻き数に関係なく変わらないと考える。

6. 結果

実験1の結果は表1のようになった。

距離 (cm)	0	1.0	3.0	5.0	7.0	9.0
周期 (μ s)	3.6	5.2	5.6	5.2	5.2	5.2
電圧 (V)	—	4.0	3.4	1.4	0.6	0.32

表1 実験1の結果

実験2の結果は表2のようになった。

巻き数 (回)	10	20	30	60
周期 (μ s)	5.5	5.6	5.6	5.6
電圧 (V)	0.4	0.8	2.18	3.18

表2 実験2の結果

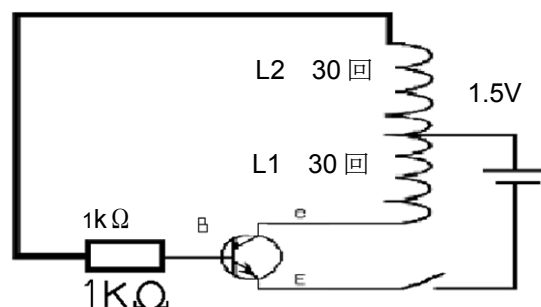
表1において、コイルの巻き数が増えるにつれて電圧が大きくなっていることが分かる。また、周期は変わらない。これは、仮説通り磁場が強くなり2次コイルに発生する交流電圧が強くなったからだといえる。また、表2において、コイルの距離が大きくなるにつれ、電圧が低くなっていることが分かる。これは、仮説で予想したとおり磁場の影響が小さくなり2次コイルに発生する交流電圧が小さくなったからといえる。

7. 結論

コイル間の距離を小さく、コイルの巻き数をふやすほど磁場も大きくなり、その結果電圧が大きくなった。また、以上の実験で、コイルの距離・巻き数にかかわらず周期は一定であることから、周期はトランジスタによるものといえる。

8. 課題

コイルの距離が3cmを少し超えるとLEDが点灯しなくなり、また実験1の表1では1cm離すと電圧が0.5Vも低下していることが分かる。今回の実験で大きな役割を果たしているトランジスタだが、その構造を理解するのに時間がかかってしまい、未だに不明瞭な点も多い。実験は終了したが、トランジスタについてしっかりと理解できるよう努めていきたい。



9. 参考文献

- ・3本足の魔術師 トランジスター 丹羽一夫氏著



過冷却と酸の強さ、圧力との関係

中崎大雅

1 はじめに

前期の探究では過冷却現象が純水ではなく炭酸水でも起こることがわかった。その後、酢酸において過冷却現象が起こりやすいと聞き、物質や圧力によって現象の起こり方が違うのか疑問に思ったため調べることにした。

2 過冷却とは

過冷却とは水の融点である 0°C 以下になっても液体の状態を保ち続ける現象のことである。また、過冷却状態の液体に衝撃を与えると一瞬にしてシャーベット状の氷が生成されることがある。

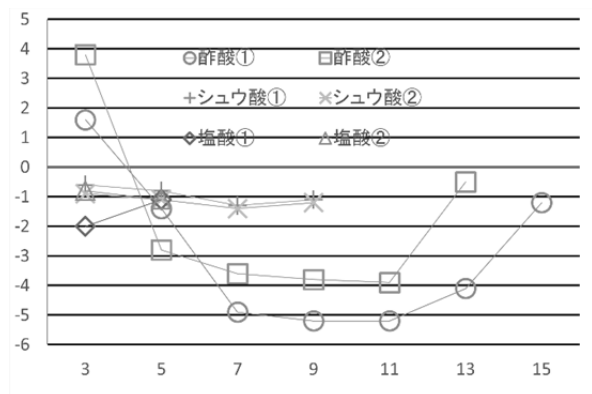
3 仮説

酢酸は弱酸である。また液体はその中に含まれる不純物やイオンなどを核として凍る。このことから酸の強弱と過冷却現象の起こりやすさに何か因果関係があるのではないかと考えた。

4 実験 1

酢酸 CH_3COOH (弱酸)、塩酸 HCl (強酸)、シュウ酸二水和物 $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (弱酸だが比較的強い酸) 0.01mol/L を試験管に 15ml ずつとり、飽和食塩水に十分な氷を満したビーカー (-6°C 程度) につけ、温度変化を測定した。また、液体が凍り始めたと思われる時点で実験を終了した。

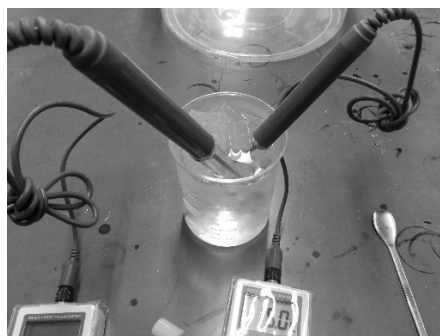
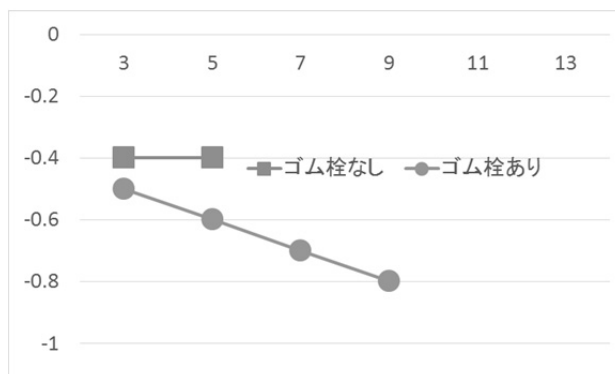
結果は次のようになった。横軸が経過時間(分)、縦軸が温度である。



5 実験 2

酢酸 CH_3COOH (0.01mol/L , 15mL) を試験管に二本とり、一方にはゴム栓をした。この二つの試験管を**実験 1**と同様の方法で冷却した。

結果は次のようになった。なお、実験開始時の温度は 19.9°C であった



↑ 実験 1 の実験風景

6 考察

・**実験 1** から酸の強さが弱いほどより低い温度でより長時間過冷却状態に陥ることが分かった。弱酸は水素イオンなどの凍るときに核となり得る物質をそれほど含んでいないためにこのような現象が起こったと考えられる。また**実験 2** から圧力とも因果関係があると思われるが、詳しいことは解らなかった。

7 今後の展望

圧力の他、外気との因果関係なども解明してもらって過冷却現象の謎を解明したい。

The relation between supercooling phenomenon and the power of the acid, Pressure

Taiga Nakazaki

1 Introduction

In the classroom of the first term, supercooling phenomenon occurs not pure water but carbonated water. After that, I hear that acetic acid is likely to give rise to this phenomenon. Then, I tried to research how the way to occur in this phenomenon by using different substance or changing pressure.

2 What is "Supercooling" ?

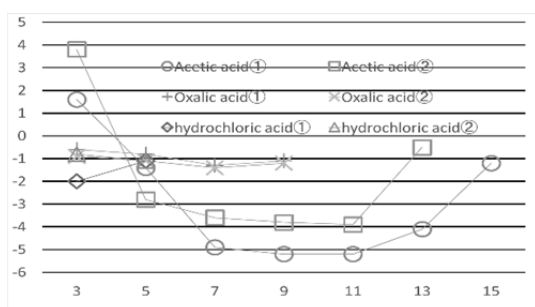
Supercooling is a phenomenon that a liquid keeps under 0 degrees, which is the melting point of water. Also, When I shock the supercooling liquid, this liquid could be sherbet ice.

3 Hypothesis

I thought that there is a relation between the power of the acid and possibility of supercooling phenomenon.

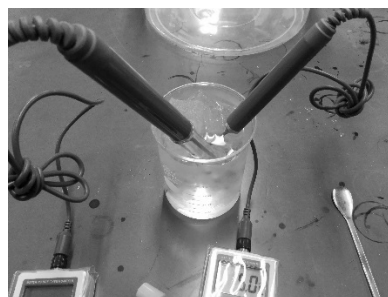
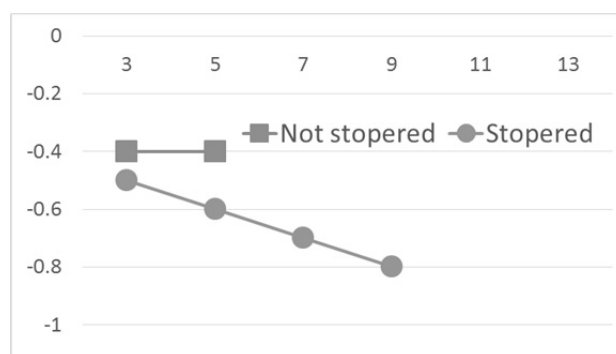
4 Experiment①

I put acetic acid<weak acid>,hydrochloric acid <strong acid>and oxalic acid<strong acid among the weak acid>[0.01mol/L, 15mL]into the test tubes, soaked them in the beaker filled with saturated saline solution and large number of ice, and measured time and temperature.



5 Experiment②

I put acetic acid (0.01mol/L, 15mL) into two test tubes and stopper one of them. I cooled these tubes in the same way of **Experiment①**. <initial temperature=19.9 degrees>



↑ Experiment image

6 Conclusion

• From **Experiment①**, weak acid substance can keep low temperature and supercooled state for a long time. This phenomenon occurred because low weak acid has few substances which act as a nuclei when they are frozen. And from **Experiment②**, supercooling phenomenon is likely to be relevant to pressure, but I couldn't learn details.

7 Future developments

I will want to reveal the mystery of supercooling phenomenon.

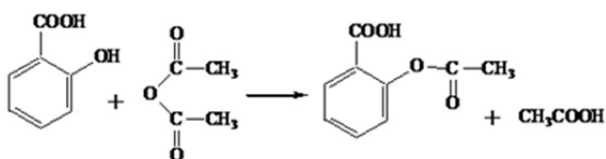
アスピリン どう増える

西野 樹

1 はじめに

主に頭痛薬として用いられるアスピリンは、サリチル酸と無水酢酸の合成で生成される。

前期の探究ではアスピリンの量が、使うサリチル酸の量でどう変化するか調べた。この実験では、実験方法でアスピリンの量がどのように変化するか調べた。



2 実験方法

実験 A

1. サリチル酸へ無水酢酸 6mL を注ぎ、濃硫酸を数滴垂らす。
2. ガラス棒で軽くかき混ぜた後、85~90°Cの湯で5分湯煎し結晶をすべて溶かす。
3. この液を純水の中へ注ぎ、冷蔵庫で10分冷やし、析出した結晶をろ過で取り出す。

この実験 A を基本に

実験 B 器具をビーカーからナス型フラスコに変える

実験 C 3.において液に純水を注ぐ

の計三通りの実験をサリチル酸 3g, 5g の二通り行なった。

また、実験 D この実験 A, B, C で生成された結晶 A, B, C を塩化鉄Ⅲ水溶液に少量加える。を行なった。

3 結果

サリチル酸 [g]	実験 A [g]	実験 B [g]	実験 C [g]
3.00	2.64	2.67	2.75
5.00	4.48	5.49	5.73

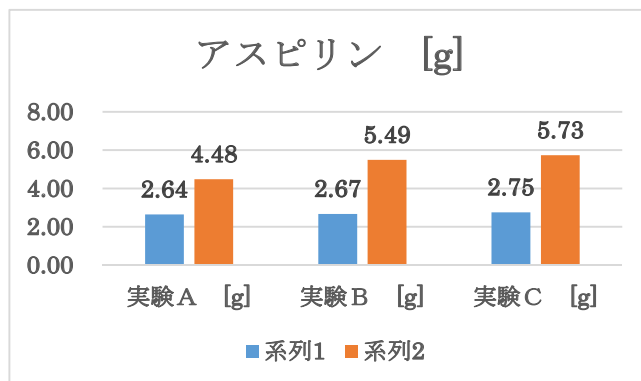


図 系列1はサリチル酸 3g 実験

系列2はサリチル酸 5g 実験

実験 D において、

- ・サリチル酸 3g のとき、結晶 A, B, C はほとんど変化しなかった。
- ・サリチル酸 5g のとき、結晶 B はほとんど変化しなかったが、結晶 A, C は若干色が濃く変化した。

4 考察

結晶 A, B よりも結晶 C が多くなった。実験 A, B では、ロス（器具に付着し、回収できなかった結晶）がいくらかあったが、実験 C ではその手順により、ロスが発生しなかったからである。実験 B では反応が正確に行われ、ロスが発生しにくかったため実験 A より多くなった。

実験 D の結果から、実験 A, C では、結晶中に不純物（サリチル酸）が少量含まれていたが、実験 B では、ほとんど含まれていなかった。実験 B では、反応が正確に行われたからである。実験 A, C では失敗したサリチル酸 6g も実験 B では成功した。

5 結論

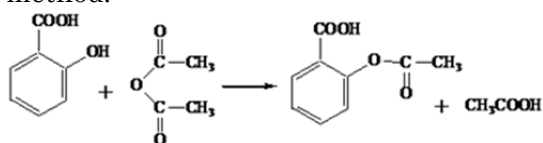
左図の化学反応式では、6mL の無水酢酸に反応するサリチル酸はもっと多いが、実際には揮発するため、サリチル酸は少なくなる。よって、ナス型フラスコなど揮発させにくい器具を用いることで、多量のサリチル酸でも実験は成功する。

Aspirin, How to gain?

Nishino Itsuki

1 Introduction

Aspirin, are mainly used as headache medicine, are made from salicylic acid and acetic anhydride. I studied aspirin how to change by amount of salicylic acid in the first term. In this studies, I studied aspirin how to change by method.



2 Method

Experiment A

1. Pour acetic anhydride (6 mL) into salicylic acid and drop a few drops of concentrated sulfuric acid.

2. After mixing lightly by a glass rod, heat in a water bath (85~90) to dissolve the crystals for five minutes.

3. Pour the liquid into water, and cool it in a refrigerator for ten minutes, and get the crystals by using a filter.

Based on Experiment A,

Experiment B

Change a beaker to an eggplant-shaped flask.

Experiment C

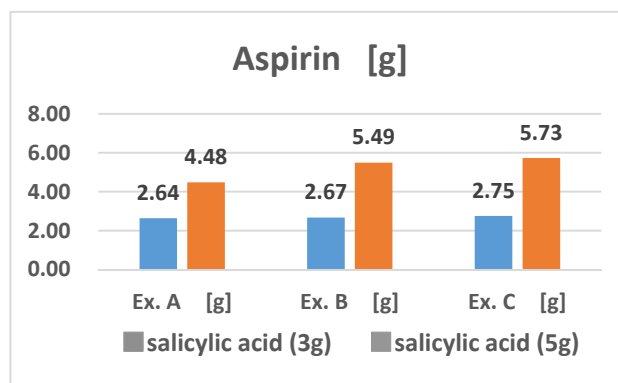
3. Pour water into the liquid.

I studied these experiments and I tried to do when salicylic acid was 3g or 5g.

Also I studied Experiment D: Add the crystals made from these experiments to iron chloride III water solution.

3 Result

Salicylic acid [g]	Ex. A [g]	Ex. B [g]	Ex. C [g]
3.00	2.64	2.67	2.75
5.00	4.48	5.49	5.73



In Experiment D,

- When salicylic acid was 3g, Crystal A and B and C were little changed.

- When salicylic acid was 5g, Crystal B was little changed. Crystal A and C's color was slightly changed deep.

4 Consideration

Crystal C was more than Crystal A and B. In Experiment A and B, there were some Loss (meaning crystals I couldn't get because of attaching them to some tools), but, in Experiment C, there was no Loss because of its process. Also, Crystal B was more than Crystal A because the reaction was exactly and there was little Loss.

From the results of Experiment D, Crystal A and B had a little impurity (salicylic acid), Crystal B had little impurity. In Experiment B, the reaction was exactly. Experiment using salicylic acid (6g), Experiment A and C were unsuccessful, but Experiment B was successful.

5. Conclusion

In the chemical reaction equation of the left, salicylic acid react to the acetic anhydride (6 mL) will be more, that's not actually true because some acetic anhydride will volatilize. From the above, experiment using many crystals will be successful by using tools not volatilizing liquid as an eggplant-shaped flask.

アゾ染料の色によるフェノール類の分類

松下里奈

1. はじめに

アゾ染料は、アニリンを亜硝酸でジアゾ化して塩化ベンゼンジアゾニウムを生成し、これにフェノール類をカップリングさせてできる合成染料の一種であり、フェノール類を変えることでさまざまな色の染料をつくることができる。

アゾ染料の色によってフェノール類を分類できるのではないかと考え、カップリングさせる際のフェノール類を変えて色の違いとフェノール類の関連性について調べた。

2. 実験方法

- ・試験管にアニリン 0.5 mL と塩酸 5 mL を入れアニリン塩酸塩溶液を作り、氷一個が入ったビーカーの中にアニリン塩酸塩溶液 3 mL を入れる。
- ・亜硝酸ナトリウム水溶液を氷の上に滴下し、塩化ベンゼンジアゾニウムを生成する。塩化ベンゼンジアゾニウムの分解反応が起こりそうになったら滴下を止める。
- ・別のビーカーにフェノール類を少量とり、水酸化ナトリウム水溶液 10 mL を加えナトリウム塩を生成する。

ここから 2 種類の方法に分けて実験を行う。

- ① ガーゼを 2 cm 四方ほどに切り取って、フェノール類のナトリウム塩が入った溶液に浸してからシャーレに移し、これに塩化ベンゼンジアゾニウムを加えてアゾ染料を生成し、ガーゼを染色してその色を見る。
- ② フェノール類のナトリウム塩の溶液が入ったビーカーに直接塩化ベンゼンジアゾニウムを加えてアゾ染料を生成し、水 5 mL を入れた試験管に染料を 2、3 滴加え、色を見る。

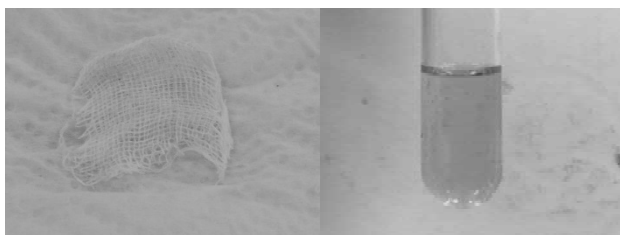


図 1、2 フェノールによる実験①、②の様子

3. 結果

今回の実験ではフェノール類に、フェノール(フ)、1-ナフトール(1ナ)、2-ナフトール(2ナ)、ピロガロール(ピ)、*o*-クレゾール(ク)、ヒドロキノン(ヒ)、サリチル酸(サ)、レゾルシノール(レ)を用いた。結果は以下の表のようになった。

	フ	ク	ヒ	ピ	サ	1ナ	レ	2ナ
実験①	黄色				褐色		赤褐色	橙色
実験②	黄色	褐色	黄褐色	赤褐色	黒紫色	橙色		

4. 考察と結論

アゾ染料は、分子の中に N=N 基のような発色団と呼ばれる発色の原因となる構造があり、更に助色団と呼ばれ色を深くさせることができるアミノ基や水酸基等の基が入ることで発色している。今回の実験でフェノール類によって色が変わったのは、この助色団の位置や数が大きく関係しているのではないと思われる。しかし、これをもとにフェノール類の化学式の構造を見たところ、大まかな分類はできそうであったが、明確に分類するまでには至らなかった。また、レゾルシノールの色が実験①と実験②とで大きく変わったことについても、理由を明らかにできなかった。

5. 今後の課題

助色団以外にもアゾ染料の色を変える要因はあり、それらも調査し考慮した上で分類に臨みたい。レゾルシノールについては更に詳しく性質を調べ、理由を明らかにする必要がある。

6. 参考文献

- ・北原遼一「アゾ染料の合成」

(http://www.lcv.ne.jp/~rishin/rs/_src/sc365/87C83A835D90F597BF82CC8D8790ACP8816014.pdf)

- ・住化ケムテックス 技術資料「1 染料総論」(<https://www.chemtex.co.jp/seihin/senryo/technology/pdf/souron.pdf?PHPSESSID=7iou8t51p4mdsmht20r8nkve4p2vv812>)

The classification of phenols by the color of Azo dyes

Matsushita Rina

1 Introduction

Azo dyes are type of the synthetic dye. They are made out of benzenediazonium chloride and phenols. We can change the color of azo dyes by changing phenols.

I wonder whether we can classify phenols by the color of azo dyes, so I examined the connection between the color of azo dyes and the phenols to change the phenols when I made azo dyes.

2 Method

- I mixed 0.5 mL of aniline and 5 mL of hydrochloric acid together, and put 3 mL of it into a beaker with an ice cube.
- I added drops of aqueous solution of sodium nitrite on the ice cube until just before the breakdown reaction occurs.
- I put phenols into the another beaker and added 10 mL of aqueous sodium hydroxide.

I divided the method into two ways from here.

- ① I soaked the gauze into solution of sodium salt of phenols, then added benzenediazonium chloride and observed the color.
- ② I added benzenediazonium chloride to solution of sodium salt of phenols, then added a few drops of them to water in the test tube and observed the color.

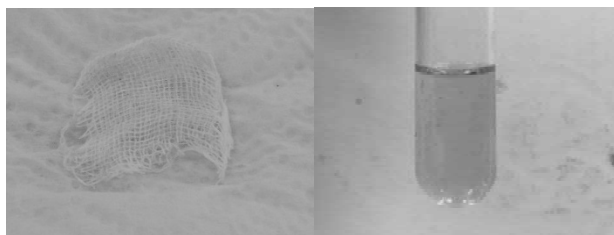


Figure-1,2 The look of experiment ①,②
by phenol

3 Result

I used phenol (phe), 1-naphthol (1-nap), 2-naphthol (2-nap), pyrogallol (pyr), o-cresol (cre), hydro quinone (hyd), salicylic acid (sal), and resorcinol (res) for the experiment. The result became as follows.

	phe	cre	hyd	pyr	sal	1-nap	res	2-nap
①	yellow				brown		red-brown	orange
②	yellow	brown	yellow-brown	red-brown	brack-purple	orange		

4 Discussion and Conclusion

Azo dyes are colored because of chromophore, such as N=N group, and auxochrome, such as amino group or hydroxy group. It seems that the color of azo dyes is concerned with the number or point of auxochrome. Unfortunately, I couldn't find out the definite connection between the color of azo dyes and phenols even though I consulted phenols. Also, I couldn't explain the reason for the difference of changes of colors of resorcinol between experiment ①, ②.

5 Future problem

There is the factor of changes of the color of azo dyes other than auxochrome and I would like to approach the classification of phenols with these matters in mind. As to resorcinol, it is needed to be examined the nature of it in detail and explain the reason of changes of the colors.

6 References

- R.Kitahara: "The synthesis of Azo dyes"
(http://www.lcv.ne.jp/~rishin/rs/_src/sc365/87C83A835D90F597BF82CC8D8790ACP8816014.pdf)
- Sumika Chemtex: Technical data "1 General dyes"
(<https://www.chemtex.co.jp/seihin/senryo/technology/pdf/souron.pdf?PHPSESSID=7iou8t5lp4mdsmht20r8nkve4p2vv812>)

温度による炎色の変化

山上雄大

1. 研究動機

花火にみられる炎色反応に興味があり、炎色反応の実験をしてみたいと思い研究を始めた。耐熱ビーカーにメタノール 30 g、銅粉 6 g を入れ点火する炎色反応の実験を行った。そこで、同じ銅でも時間経過とともに炎の色が異なることがわかり、炎の色について探究することにした。中間発表までの研究から、炎の温度に着目することにした。

2. 仮説

炎の高温部では電子が受け取るエネルギーが多いため、一旦、より外側の軌道まで移動するが、再びもとの軌道まで戻る。そのため、エネルギー差が大きく、波長の短い色の光を放出する。逆に、炎の低温部では電子が受け取るエネルギーが少ないのでそこまで大きく外側の軌道まで移動しない。そのため、再びもとの軌道に戻っても、エネルギー差が小さく、波長の長い色の光を放出する、と考える。

3. 実験

塩化リチウム 1mol、塩化銅 1mol をメタノール 20mL に入れ、よくかき混ぜる。できた混合液を白金線につけ、ガスバーナーで熱し、比較的温度の高い外炎と温度の低い内炎で炎の色を比べる。

4. 結果

比較的温度の高い外炎では銅の炎色である緑色の光を放出し、温度の低い内炎ではリチウムの炎色である赤色の光を放出した。



図1 実験の様子

5. 考察

結果から、炎の高温部では波長の短い色の光を放出し、炎の低温部では波長の長い色の光を放出することがわかった。

6. 参考文献

東京書籍 「物理」

7. 謝辞

実験方法については、大阪市立科学館学芸員の岳川有紀子先生にご指導、ご助言いただきました。

Change in flame color by the temperature

Yudai Yamagami.

1. Study motive

I'm interested in the flame reaction seen by fireworks, and I'd like to experiment on a flame reaction, and a study has been begun. I decided to find out that the color of the flame as well as the time course is also different in the same copper and investigate about the color of the flame. I decided to aim at the temperature of the flame from a study until a middle announcement.

2. Hypothesis

Big, energy difference releases the light with the short wavelength because there is a lot of energy an electron receives by hot gas-path of a flame. I think there is little energy an electron receives at the cold part of a flame conversely, so small, energy difference releases the light with the long wavelength.

3. Experiment

A lithium chloride 1mol and copper chloride 1mol and methanol 20mL are mixed. Made liquid mixture is put on the platinum line, it's heated by gas jet and the color of the flame is compared with an outer flame by an inner flame.

4. Result

The green light which is flame color of copper was released by a hot outer flame and the red light which is flame color of lithium was released by a cold inner flame relatively.

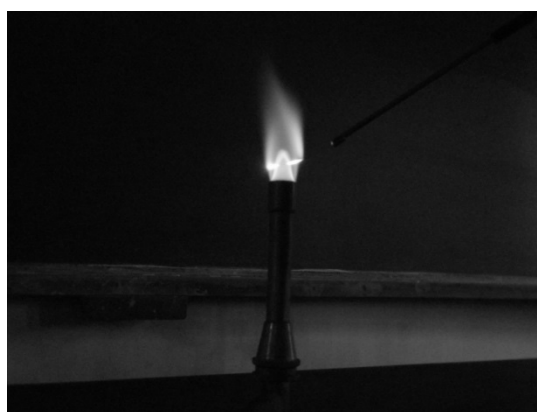


Figure 1 The experimental state.

5. Consideration

Hot gas-path of a flame showed that the light with the color with the short wavelength is released and light with the long color of the wavelength is released by the cold part of a flame from a result.

6. Reference book

Tokyo book “Physics”

7. Address of gratitude

You guided Osaka municipal science museum curator's Ms. Yukiko Takegawa in experiment method, and you advised.

プリザーブドフラワーを作る

藤森 萌花

【研究目的】

プリザーブドフラワーとは生花でも、造花でも、ドライフラワーでもない新しいカテゴリーの花である。長期間において形を維持することができ、花粉アレルギーの心配がないにもかかわらず、生花のような質感と柔らかさを持つ。このような不思議な花がどのように作られるのか疑問に思い、バラを使って調べてみることにした。

【実験Ⅰ】

プリザーブドフラワーを実際につくる際には、

- ① 茎を少し残した花がつかれる量のエタノールに1日浸し脱色する。
- ② エタノールから花を取り出し、グリセリン：水＝2：1で混ぜ、食紅を加え約35℃にした液に2日間つける。
- ③ 花を取り出しエタノールでさっと洗浄し自然乾燥させる。

といった流れで行う。実験Ⅰでは行程①で使用するエタノールを家庭にもある、エタノールを薄めたものである消毒液でも代用可能なのかを実験してみることにした。

【実験Ⅰ 結果】

バラの状態が悪かったのか、きれいに脱色することができなかった。

しかし、少しではあるが消毒液よりもエタノールのほうがより脱色されているように思われる。



グリセリン

消毒液

【実験Ⅱ】

次に実験Ⅱでは行程②で使用したグリセリンを、グリセリンと同様に保湿する性質を持つ、はちみつでも代用することが可能なのかを実験してみることにした。

【実験Ⅱ 結果】

実験Ⅰと同じときに買ったバラを使用したため、脱色があまりうまくできておらず、どちらもきれいに着色することができなかった。

しかし、やはりグリセリンのほうが、はちみつを使って着色するよりも色づきがよく、乾燥も速かった。

【実験Ⅰ・Ⅱを通して】

実験Ⅰ、Ⅱの結果より、消毒液やはちみつでも脱色や着色をすることは可能であり、プリザーブドフラワーを作ることはできるが、やはりエタノールやグリセリンを使用したほうがよりきれいに脱色や着色が可能であることがわかった。

また、前期で作成したプリザーブドフラワーと実験Ⅱで作成したプリザーブドフラワーを比較してみると、前期で作成したものの方が後期で作成したものより花びらが薄かった。

このことが、エタノールによる脱色やグリセリンによる着色などに関係しているのではないかと推測する。

【参考文献】

<http://allabout.co.jp/gm/gc/412107/>

<http://verandaher>

Make Preserved Flowers

Fujimori Moka

【Introduction】

Preserved flowers are a new category of flowers that is neither fresh flowers, artificial flowers nor dry flowers. The shape can be maintained for a long time, and despite not having worry about pollen allergy, it has texture and softness like fresh flowers. I wondered how such magical flowers are made and I tried to research it using roses.

【Experiment I】

When I really make a preserved flower,

- ① I dip it into ethanol of the quantity that a flower leaving some stems soaks in a day and bleach it.
- ② I take a flower out of ethanol, Glycerin:Water=2:1 and attach it to the liquid which I add red food dye and made approximately 35°C for two days.
- ③ I let you wash a flower with takeoff ethanol quickly and naturally dry it.

I performed it by flow, but decided to test ethanol to use in experiment ① in experiment I whether even the antiseptic solution which weakened ethanol which there was in the home was substitutability.



Glycerin

antiseptic solution

【Experiment I Result】

I was not able to bleach it neatly whether the state of the rose was bad. However, there was few it, but felt like ethanol being bleached than antiseptic solution more.

【Experiment II】

I decided to test it with the honey which had a property to moisturize glycerin which I used in experiment ② like glycerin next in experiment II whether it was substitutability.

【Experiment II Result】

It was not colored too much both without there being too much to agree with experiment that I because it was the rose which I bought.

However, after all glycerin had better color, and the drying was fast, too.

【Experiment I, II Consideration】

I could substitute even antiseptic solution and honey than the above-mentioned experiment, but after all ethanol and glycerin was showed me and the coloration were possible more neatly. In addition, we compare the preserved flower created in the previous term and the preserved flower created in experiment II. then, the one created in the previous term had thinner petals than the one created in the latter period. I suppose that it may be related to.

【References】

<http://allabout.co.jp/gm/gc/412107/>

<http://verandaher>

メントスコーラの秘密

大里恭介 和田大佑 上田拓海 大森嶺

1. はじめに

メントスコーラといえば、コーラにメントスをいれると泡が吹き出すという現象だが、泡が発生する勢いや発生する二酸化炭素の量と、コーラの量、入れる物の大きさ、温度の関係について調べる。

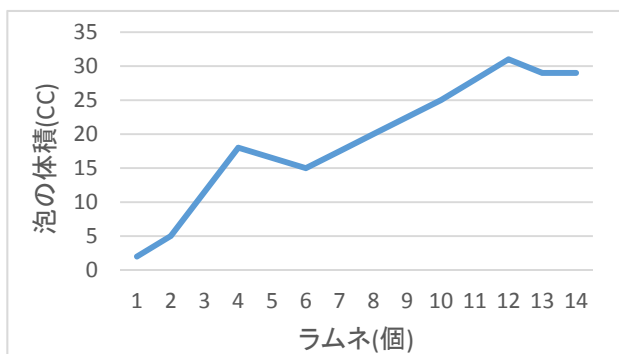
2. 概要

- ・メントスは多孔質の物質で、その表面のいたるところに何千というごく小さな穴が存在する。これらの微小な穴が二酸化炭素の泡を作るのに最適な場所として作用する。
- ・多孔質の物質がコーラに入ると、落ちていきながら表面のいたるところに泡が発生し、二酸化炭素を放出させる。こうして圧力が突然増加し液体が押し出され瓶から吹き上がる。本研究では、多孔質として、メントスよりもラムネを用いた方が再現性が高かったため、ラムネを用いることにした。

3. 実験①

0°Cのコーラ 35cc に入れるラムネの個数を変えて発生した泡の体積を量った。

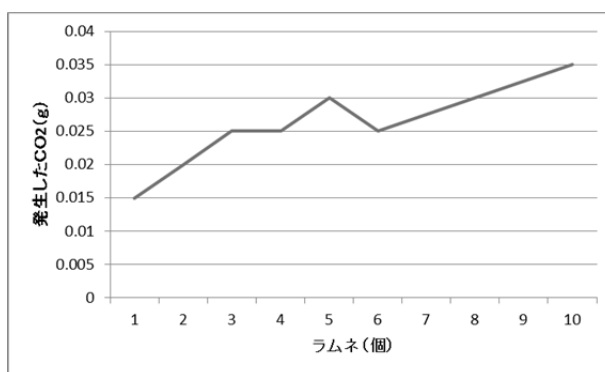
4. 結果①



5. 実験②

0°Cのコーラ 27gにラムネを入れる。入れたラムネの個数と発生した二酸化炭素との関係を調べる。

6. 結果②



それぞれ 2 回ずつ行い、平均を出した。発生した二酸化炭素の量を計測するとき、少数第二位までしか分からなかったため、若干の誤差が生じていると思われる。

7. 考察

結果①から、一定量のコーラに対して入れるラムネの量を増やすと発生する泡の量も増えるが、限界があると思われる。また実験②から、ラムネの量を増やすと、泡の勢いが増すだけでなく、発生する量も増えると思われる。

また、コーラの温度を高くすると溶けている二酸化炭素が不安定になるので、泡が発生しやすくなる。

参考文献

情報ジャングル

<http://jouhoujungle.org/post-82-82>

Mentos Geyser

Osato Kyosuke Wada Daisuke Ueda Takumi Omori Takane

1 Introduction

Speaking of mentos geyser, it is a phenomenon that bubbles blow out when putting mentos in coke. We investigate the relationship among the amount of bubbles generate, the amount of carbon dioxide generated, the amount of coke, the size of objects to be put into, and temperature.

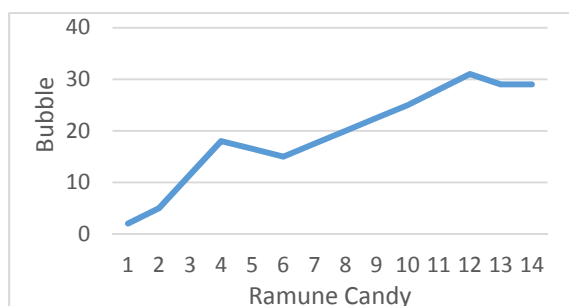
2 Overview

There are thousands of very tiny holes in the mentos around the surface (porous). These small holes act as optimal places for making carbon dioxide bubbles. When a porous substance enters a cola, foam is generated everywhere on the surface while falling, and the substance release carbon dioxide. In this way the pressure suddenly increases and the liquid is pushed out and blown out of the bottle..

3 Experiment①

We changed the number of Ramune Candy to be put in Coke 35 CC and we measured the volume of foam generated.

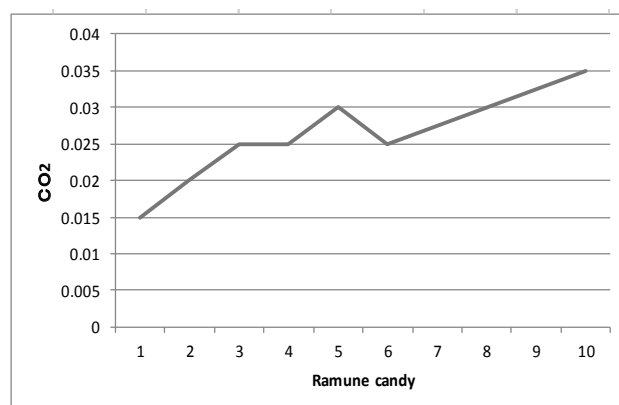
4 Results①



5 Experiment②

Put Ramune Candy in about 27 grams coke cold with ice water. Examine the relationship between the number of Ramune Candy and the generated carbon dioxide.

6 Results②



Each time it was done twice, we got an average.

7 Examination

From the experiment ①, increasing the amount of Ramune Candy to put in a certain amount of cola increases the amount of foam that is generated, but it seems there is a limit. Also, from Experiment ②, it is believed that increasing the amount of Ramune Candy not only increases the momentum of the bubbles but also the amount generated.

8 Reference

Jouhou jungle

<http://jouhoujungle.org/post-82-82>

ブリッグス・ラウシャー反応の反応時間を延ばす

崎山凌意 山崎哲睦 坂本啓輔

1. はじめに

私たちは4月から、ブリッグス・ラウシャー反応(BR 反応)について研究していた。BR 反応とは、3種類の溶液を混ぜることで、溶液の色が無色→琥珀色→青黒色→無色→…と数分間ループする反応である。化学反応式を調べると、反応で消費される物質を発見した。その物質が BR 反応の反応時間に関係していると考え、詳しい関係性の研究を始めた。

2. 振動の原理

BR 反応は、主に

「 IO_3^- から HOI を生成する反応」-(i)

「HOI が I^- に酸化される反応」-(ii)

「HOI と I^- から I_2 を生成する反応」-(iii)

「 I_2 とマロン酸の反応」-(iv)

の4つに分かれる。反応(i)にはラジカル過程と非ラジカル過程の2種類があり、反応速度はラジカル過程の方が速い。これらは切り替わる条件があり、 $[\text{I}^-]$ が小さいときはラジカル過程、大きいときは非ラジカル過程となる。

① ラジカル過程によって HOI が生成されると同時に、反応(ii)、(iii)で HOI を消費して I^- と I_2 が生成される。

⇒ I_2 が増えるにつれて琥珀色になる。

② $[\text{I}^-]$ が $[\text{HOI}]$ より大きくなると、 I^- と I_2 が結合してヨウ素デンプン反応より混合液は青黒色となる。

③ 大きくなった $[\text{I}^-]$ によって、非ラジカル過程に切り替わる。

HOI 生成スピードが落ちる

⇒ I_2 生成スピードが落ち、反応(iv)での消費に間に合わない

⇒ I^- と I_2 の結合は外れて混合液は無色となる。

④ $[\text{I}^-]$ も同様に小さくなり、再びラジカル過程に切り替わる。

3. 実験方法

① 次の試薬に純水を加え、3種類の溶液をそれぞれ 100mL ずつつくる。

A. 濃度約 36%の過酸化水素 37.8 g

B. ヨウ素酸カリウム 4.28 g

濃硫酸 0.5mL

C. マロン酸 1.56 g

硫酸マンガン一水和物 4.46 g

デンプン 0.03 g

② 次の試薬に純水を加え、2種類の溶液をそれぞれ 100mL ずつつくる。

D. 濃度約 36%の過酸化水素 37.8 g

E. マロン酸 1.56 g

③ A、B、C を 20mL ずつ、素早くビーカーに入れ、機械で混合液を攪拌する。

④ 青黒色間が 30 秒を超えたとき、溶液 D、E を加える。今回は 3 パターンを調べた。

● 溶液 D、E 10mL ずつ

● 溶液 D のみ 10mL

● 溶液 E のみ 10mL

4. 結果

● 溶液 D、E

とても薄い琥珀色のままになった。色の変化が分からず、周期を計測できなかった。

● 溶液 D のみ

何も加えなかったときと変わらなかった。

● 溶液 E のみ

無色になった後、徐々に琥珀色になって止まった。溶液 D、E を加えたときと同様に周期を計測できなかった。

5. 考察・展望

マロン酸を加えると、色がとても薄くなり、周期を計測できなかった。反応(iv)によって I_2 が急激に消費され、色が薄くなったと思われる。また、過酸化水素は後に消費される物質ではないと判明した。

今後は「マロン酸を加えるとループしなくなった原因」と、新たに消費されると分かった「 IO_3^- と反応時間の関係」について研究しようと思う。

6. 参考文献

ケミカルデモンストレーション6

「振動反応と時計反応」 丸善

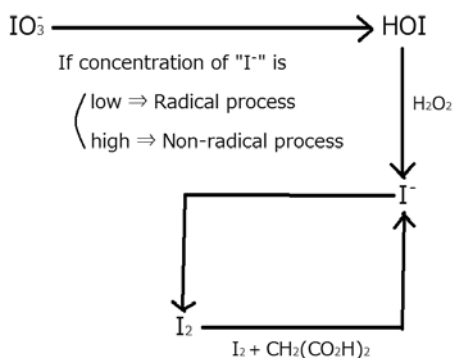
Briggs-Rauscher reaction

Ryoi Sakiyama, Satomu Yamasaki, Keisuke Sakamoto

1. Abstract

We started the research on Briggs-Rauscher reaction (BR reaction) from April. BR reaction is that the color of the solution continues to change for a few minutes, and it stops changing in the end. In the reaction, we thought materials which is consumed after the reaction had a relation with reaction time. We studied in detail.

2. The principle of BR reaction



3. Method

- ① We add pure water to those chemicals, and make three solutions by 100ml
 - A H₂O₂ 36% 37.8g
 - B KIO₃ 4.28g
H₂SO₄ 0.5ml
 - C CH₂(CO₂H)₂ 1.56g
MnSO₄ · H₂O 4.46g
Starch 0.03g
- ② We add pure water to those chemicals, and make two solutions by 100ml.
 - D H₂O₂ 36% 37.8g
 - E CH₂(CO₂H)₂ 1.56g

- ③ We stir the solution which we blend solutions A, B, C by 20 ml by using a machine.
- ④ When the reaction's cycle becomes thirty seconds, we add solutions D, E in three difficult ways.
 - Solution D 10mL, E 10mL
 - Solution D 10mL
 - Solution E 10mL

4. Result

- Solution D 10mL, E 10mL
Solution remained pale amber. We couldn't see a change of the solution's color.
- Solution D 10mL
Solution was no different from before.
- Solution E 10mL
Solution became colorless. Then, it became amber slowly. We couldn't see a change of solution's color again.

5. Consideration

A color became very light and we couldn't measure the reaction's cycle when we added CH₂(CO₂H)₂. I₂ is suddenly used by reaction with CH₂(CO₂H)₂, so the color became light. In addition, we found out that H₂O₂ is not consumed.

In the future, we will study "the cause that we couldn't see the reaction's cycle when we added CH₂(CO₂H)₂" and "relations of IO₃⁻ and the reaction time."

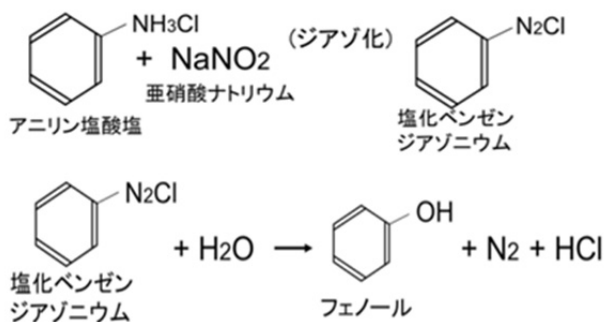
塩化ベンゼンジアゾニウムの分解と温度の関係性

田原瑞稀 増井くるみ 松下美月 松野七望

1. はじめに

オレンジ色に染めるアゾ染料の原料である塩化ベンゼンジアゾニウムはアニリン塩酸塩と亜硝酸ナトリウムのジアゾ化で生成するが熱により分解しやすい。そこで私たちは塩化ベンゼンジアゾニウムの分解と温度の関係性について調べた。

2. 反応



3. 実験

- ①アニリン塩酸塩と亜硝酸ナトリウムの水溶液をそれぞれ注射器に入れ、シリンジポンプを用いて100 mm/hの速さで押し出した。
- ②押し出された二つの溶液はマイクロリアクターで混合され流出液3mlをセルに取った。
- ③セルに取った液の透過率を光電比色計で計った。

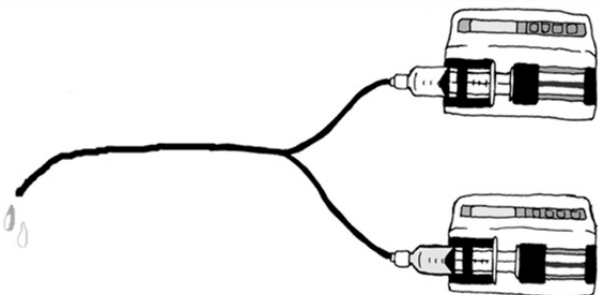


図1

4. 結果

温度による透過率の変化

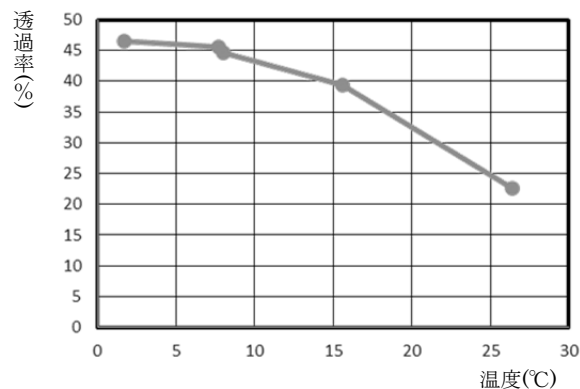


表1 透過率と温度の関係

1.7～15.6°Cでは透過率はほとんど同じで大きな違いはみられなかった。しかし、26.4°Cでは分解が進んでいることがわかった。反応において温度が高くなるほど多く窒素の発生が見られた。

5. 考察

- ・目的としていた分解せずに安定に存在する温度の境界値は調べることができなかった。また、窒素の発生が透過率低下に影響を及ぼしているのではないかとと思われる。
- ・先輩の研究では、5°Cで透過率が急激に下がり、5°C以上で分解が進むと結論付けていたが、今回この研究では急激に下がることはなかった。アニリン塩酸塩または亜硝酸ナトリウムの濃度が分解と温度との関係に影響していると思われるので今後は温度だけでなく濃度を変えて実験を進めたい。

6. 謝辞

大阪府立大学の武藤明德教授にご指導をいただき実験道具を貸していただきました。感謝を申し上げます。

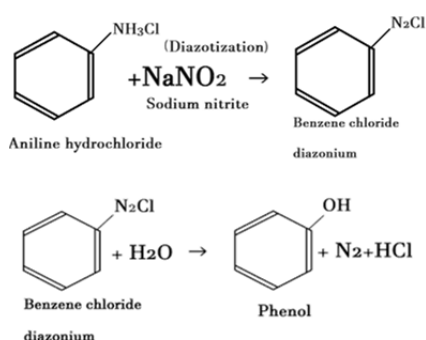
The relation of Diazonium salt decomposition and temperature

Tahara mizuki Masui kurumi Matsushita mizuki Matuno nanami

1. Abstract

Benzene diazonium chloride is a raw material of azo dyes for dyeing orange. It is formed by diazotization of aniline hydrochloride and sodium nitrite, but it is easily decomposed by heat. Therefore, we study the relationship between the decomposition of benzene diazonium chloride and temperature.

2. Reaction



3. Experiment

- ① An aqueous solution of aniline hydrochloride and sodium nitrite was placed in a syringe, It was extruded at a speed of 100 ml / h using a syringe pump.
- ② The two extruded solutions were mixed in a microreactor and 3 ml of effluent was taken in the cell.
- ③ The transmittance of the liquid taken in the cell was measured with a photoelectric colorimeter.

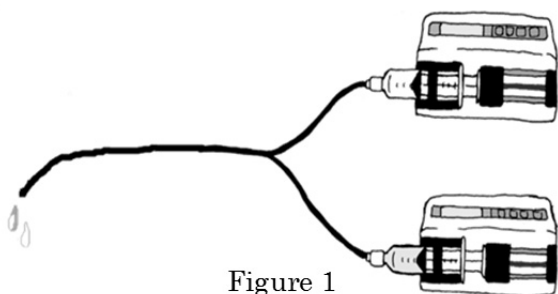
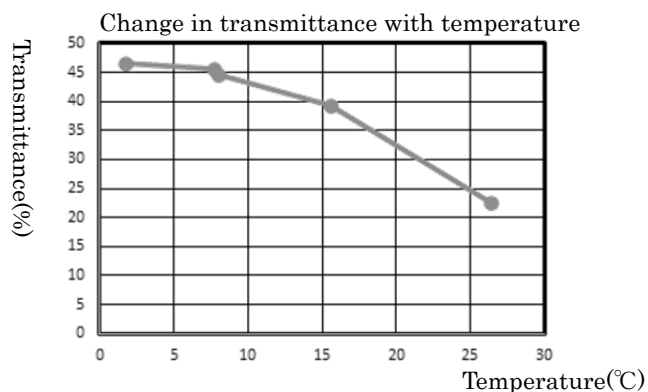


Figure 1

4. Result



At 1.7 to 15.6 ° C the transmittance was almost the same and no big difference was observed.

However, it turned out that decomposition advanced at 26.4 ° C. The higher the temperature in the reaction, the more nitrogen was observed.

5. Consideration

It was impossible to examine the boundary value of the temperature which existed stably without decomposition. It seems that the occurrence of nitrogen may affect the reduction of the transmittance.

In our senior research, we concluded that the transmittance drops sharply at 5 ° C and decomposition progresses above 5 ° C, but this time it did not fall sharply in this study.

Since the concentration of aniline hydrochloride or sodium nitrite seems to influence the relationship between decomposition and temperature, we plan to proceed with the experiment by changing the concentration as well as the temperature in the future.

6. Acknowledgements

Professor Akinori Muto of Osaka Prefecture University got me guidance and lent us the experimental tool. I would like to express my gratitude.

はねるシャボン玉

栄元啓吾 上之海 久保駿太 下西諒

1 はじめに

“シャボン玉は触ると割れる“

そんな常識を覆す「はねるシャボン玉」を作りたいと考え、いろいろなものを混ぜ、一からシャボン液を作ることを試みた。

2 実験方法

粘度が高そうなものを混ぜ合わせその割合をいろいろと試してみた。

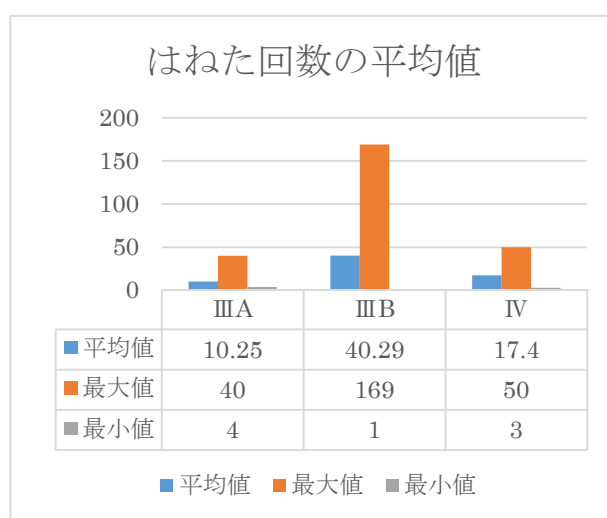
- ① 水に台所用洗剤を混ぜる。
- ② PVA と水を 1 : 9 で混ぜて PVA 系洗濯糊を作る。
- ③ ①②をビーカーに入れて混ぜる。
- ④ グリセリンの量を少しずつ増やしそのたびにストローで吹き、強度を確かめる。

混ぜた割合 (g)

	台所用洗剤	PVA 系洗濯糊	グリセリン	水
I 液	1	5	8	10
II 液	1	5	18	10
III 液	1	5	38	10
IV 液	1	5	48	10

3 実験結果

0 ≍ I = II < IV < III の順にはねる回数が増えていった。下図のグラフははねた回数を集計し平均したものである。



※III液は時間を置いて計測したら結果が変わったので時間を置く前を (III A) 時間を置いたものを (III B) とした

4 考察

界面活性剤 (42%) 無しではシャボン玉さえ作れなかったことから、界面活性剤はシャボン玉を作るのに必須であることが予想される。

また、同じ溶液でも時間を置くことではねる回数が急激に増加したが、これは溶液内で混ぜたものが完全に溶解し、最大限に効果を発揮できたからだと推察した。

Bounding Soap Bubbles

Keigo Emoto, Shang Haig, Shunta Kubo, Ryo Shimonishi

1 Introduction

“Soap Bubbles Are Broken When We Touch Them”

We attempted to make soap bubbles reversing such a common sense.

2 Method

We mixed substances that seemed to have high viscosity in various ratios.

①Mixed water with kitchen detergent(K.D).

②Made laundry starch which consists of PVA by mixing PVA with water in the ratio of 1 : 9.

③Mixed ① with ② in a beaker.

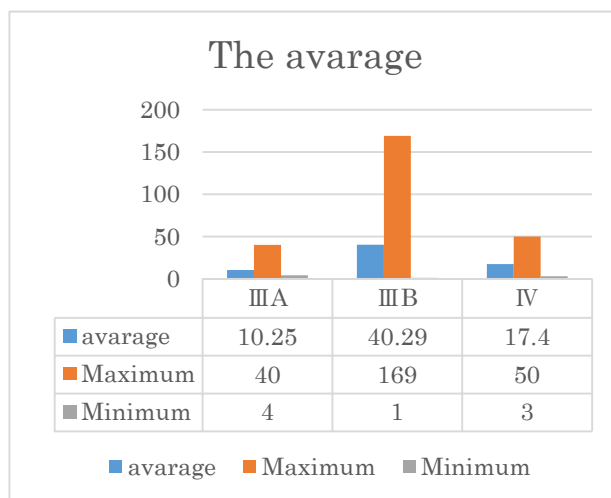
④Gradually an amount of Glycerin increased.

The Ratio We Mixed(g)

	K.D	PVA	Glycerin	Water
I aq	1	5	8	10
II aq	1	5	18	10
III aq	1	5	38	10
IV aq	1	5	48	10

3 The Result Of The Study

The number of times they jumped was ,in ascending order, $0 \div I = II < IV < III$,which is showed by following graph.



※The result of IIIaq was changed by putting time. So we named the former (III A), and the latter (III B).

4 Consideration

Soap bubbles weren't made without surfactant. We conclude that surfactant is essential to making soap bubbles.

And The number of times they which we put time for jumped is far larger than that of times they which we didn't put time for.

We conclude ,however, that they could show their stuff, which is due to their complete dissolving.

DNA をみる！

神前 静香 紀川 佳歩 原 莉菜

1 はじめに

自分たちが普段食べている豚肉のDNAを観察するために温度や洗剤の有無、食塩水の濃度、豚肉の使う部分、エタノールの量などさまざまな条件下で取り出しやすさを比べた。

2 実験方法

- ① 豚肉に洗剤をいれてすりつぶした。
- ② ビーカーに食塩水とともに入れた。
- ③ 加熱してから冷やした。
- ④ ろ過した。
- ⑤ エタノールをゆっくり加えて冷やした。
- ⑥ 二層にわかれ白い繊維状のものが出てきたらガラス棒でかき混ぜて巻き取り、染色液で染まるかどうかみた。

3 結果

×…染色液で染まらなかった

△…層の境界は染まらなかった

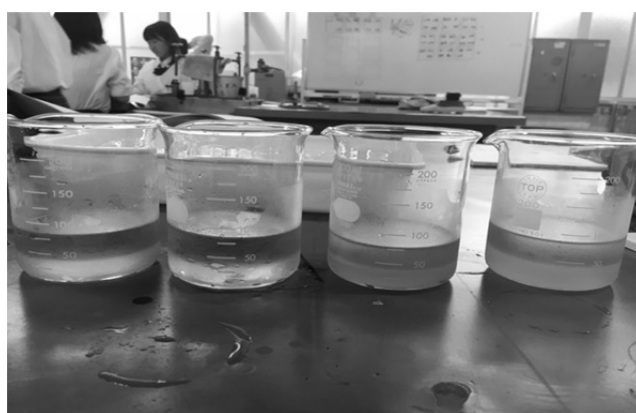
▲…染まっているが繊維状ではなかった

○…繊維状のものが染まった

7・10よりDNAを観察するには材料の冷却をしたほうがいいことがわかった。

3・6から脂だと染色体がみられなかった。

7・8より染色体をみるためには洗剤があるといいことがわかった。



以上より、DNAを観察するためには

1. 材料を冷却する
2. 脂が少ない
3. 洗剤が必要であることがわかった。

4 考察

結果から、すべての行程を冷やしたままで行うとDNAがよりみられると思うので、冷えた環境で実験を行うのがよいと考えられた。

	肉	洗剤	加熱	エタノール	材料の冷却	塩水 濃度・	結果
1	赤身+脂	あり	あり	30ml	なし	10.7%・50ml	×
2	赤身	あり	あり	30ml	なし	10.7%・50ml	×
3	脂	あり	あり	30ml	なし	10.7%・50ml	×
4	赤身+脂	あり	あり	30ml	なし	15.2%・50ml	△
5	赤身	あり	あり	30ml	なし	15.2%・50ml	△
6	脂	あり	あり	30ml	なし	15.2%・50ml	×
7	8g・赤身	あり	なし	20ml	なし	17.5%・20ml	▲
8	8g・赤身	なし	なし	20ml	なし	17.5%・20ml	×
9	8g・赤身	あり	なし	20ml	あり	17.5%・20ml	○
10	8g・赤身	あり	なし	40ml	あり	17.5%・20ml	○

Observe DNA

Kouzaki Shizuka Hara Marina Kikawa Kaho

1. Introduction

In order to observe the DNA of pork which we normally eating, we examined the ease of removal under various conditions including temperature, presence of detergent, part of pork, concentration of saline solution and amount of ethanol.

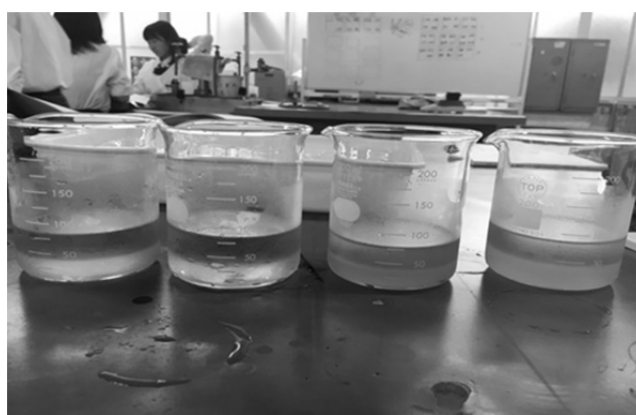
I found that it is better to cool the material to observe the DNA from 7 and 10.

Staining solution was not seen in fat from 3 and 6.

I found that there is a detergent for seeing chromosomes from 7 and 8.

2. Method

- ① Put the detergent in pork and crush.
- ② Place in a beaker with saline and ①.
- ③ Cool after heating.
- ④ Filter ③
- ⑤ Slowly add ethanol to cool.
- ⑥ When white fibrous objects come out in two layers, stir with a glass rod and take up.
- ⑦ Investigate whether it can be dyed with dyeing solution



From the above, in order to observe DNA

1. Cool material
2. Less fat
3. Detergent is necessary

3. Result

×…DNA was not got stained with dyeing solution.

△…The boundary of the DNA layer was not dyed.

▲…DNA was dyed but not fibrous.

○…Fibrous DNA was dyed.

4. Consideration

From the results, it can be thought that more DNA is seen when all the processes are cooled down.

So I think it is better to do experiments in a cold environment.

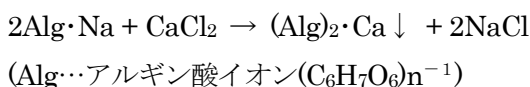
	Pork	Detergent	Heating	Ethanol	Cooling	NaCl aq	Result
1	lean+fat	○	○	30ml	×	10.7% 50ml	×
2	lean	○	○	30ml	×	10.7% 50ml	×
3	fat	○	○	30ml	×	10.7% 50ml	×
4	lean+fat	○	○	30ml	×	15.2% 50ml	△
5	lean	○	○	30ml	×	15.2% 50ml	△
6	fat	○	○	30ml	×	15.2% 50ml	×
7	8g lean	○	×	20ml	×	17.5% 20ml	▲
8	8g lean	×	×	20ml	×	17.5% 20ml	×
9	8g lean	○	×	40ml	○	17.5% 20ml	○
10	8g lean	○	×	40ml	○	17.5% 20ml	○

持ち運べる水「Ooho!」の pH による強度の違い

勝美由乃 金原千花 原愛美

1.はじめに

「Ooho!」とは、イギリスの Skipping Rocks Lab が開発した「持ち運べる水」のことである。アルギン酸ナトリウム水溶液にカルシウムイオンを含む水溶液を加えると瞬時に被膜が出来る原理を応用している。



この原理は人工イクラにも用いられている。被膜をつくる塩化カルシウム水溶液の pH 値を変えることによって、「Ooho!」の強度はどのように変化するかを調べた。

2.実験方法

① 2種類の溶液④と⑤を用意した。

④蒸留水 100 mL にアルギン酸ナトリウム 1.0 g を加えて攪拌し、食紅を加えて見やすくした水溶液。(モル濃度 5.7×10^{-2} mol/L)

⑤蒸留水 200 mL に塩化カルシウム 5.0g を加えてつくった水溶液。(モル濃度 9.0×10^{-2} mol/L)

② ④40 mL に 1.0 mol/L の塩酸 60 mL を加えた酸性水溶液(⑥)と 1.0 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 60 mL を加えた塩基性水溶液(⑦)を用意した。

③ ⑥⑦のビーカーの中に④を小さなキャップですくって入れ、酸性、中性、塩基性の3種類の Ooho! を作る。近い形のを床に落とし、初めて割れる高さを調べることで強度を調べた。

3.実験結果

	酸性	中性	塩基性
1回目 (pH)	100 cm (1.39)	/	60 cm (12.31)
2回目 (pH)	20 cm (1.14)		120 cm (7.05)

3種類の Ooho!の様子



●酸性の被膜は分厚く、弾力があった。

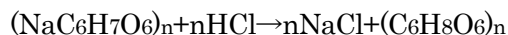
●塩基性の被膜は硬く、薄かった。

また、水溶液に沈殿ができ、写真のように、まれに被膜が形成されにくい時があった。

4.考察

被膜の硬さは、酸性がやわらかく、塩基性が硬くなった。厚さは、酸性が厚く、塩基性が薄くなった。中性は、硬さと厚さの両方が酸性と塩基性の間くらいだった。中性の Ooho! は酸性、塩基性に比べ被膜の硬さ厚さともにバランスが取れていたため、より高くから落とすことが出来たと推測される。

酸性水溶液中では、NaCl によって、厚い被膜が形成されたと考えられる。



5.参考文献

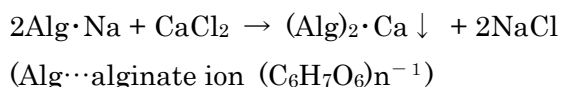
Skipping Rocks Lab skippingrockslab.com

Difference of strength of Carried water “Ooho!” by pH

Katsu Miyuno Kimbara Chika Hara Manami

1. Introduction

“Ooho!” means carried water, which Skipping Rocks Lab: the British Company discovered. It is used the principle that can make a coating by add sodium alginate and calcium chloride.



This principle is also used artificial salmon. We examined how the strength of “Ooho!” is changed, replacing potential of hydrogen.

2. Method

① We prepared two kinds of solutions ① and ②.

① Aqueous solution which mixed distilled water (100 mL) and sodium alginate (1.0 g). (Molarity 5.7×10^{-2} mol/L) We added food red into it because we make this solution to clearly see.

② Aqueous solution which added distilled water (200 mL) and calcium chloride(5.0g) (Molarity 9.0×10^{-2} mol/L).

③ We made two kinds of aqueous solution from ②. One(③) was mixed ②(40 mL) and hydrochloric acid(60 mL / Molarity 1.0 mol/L).

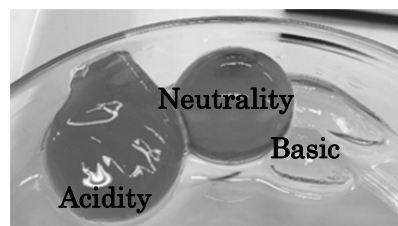
And another(④) was mixed ② (40 mL)

and sodium hydroxide (60 mL / 1.0 mol/L).

④ We made Ooho! by putting ① in ③④ with a cap and drop three kinds of Ooho! on the floor. We searched strength of them.

3. Result

	Acidity	Neutrality	Basic
First time (pH)	100 cm (1.39)		60 cm (12.31)
Second time (pH)	20 cm (1.14)	120 cm (7.05)	60 cm (12.13)

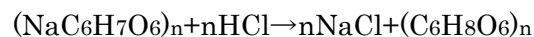


4. Consideration

Strength of acid coat was soft and a base one was hard. Thickness of acid coat was thick and a base one was thin. Both of hardness and thickness of neutral coat was midway between acid coat and base one.

We intered that neutrality Ooho! can drop most highest of the three because it have a balance of strength and thickness.

In acid aqueous solution, we thought that hard coat was formed by sodium chloride.



5. Reference

Skipping Rocks Lab skippingrockslab.com

アオカビからペニシリンをつくろう！！

松本英花 三村高星 矢野愛佳

1. 実験動機

ドラマ「仁」で取り上げられたように、身近なものから医療品をつくることに興味を持ち、今回の実験に至った。

2. 実験方法

(1) アオカビの単離・培養

- ①食パンに生えたアオカビを取り出す。
- ②単離したアオカビを液体培地で培養する。

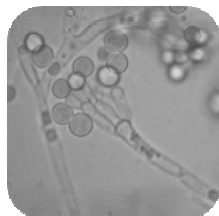
(2) ペニシリンの抽出

- ③サラダ油と②をろ過した液体を 1:1 の割合でしっかり混ぜ、「油に溶ける脂溶性物質」「水にも油にも溶けない不溶性物質」「水に溶ける水溶性物質」の 3 種類に分離する。
- ④「水に溶ける水溶性物質」だけを取り出し、そこに活性炭を入れて、ペニシリンを活性炭に吸着させる。

- ⑤活性炭に付着した不純物を蒸留水で洗い流し、活性炭を漏斗に入れ、1.5%の酢酸を入れる（右図）。これによってアルカリ性の不純物を取り除く。



- ⑥重曹水溶液を入れ、活性炭からペニシリンを離す。



(3) 抗菌試験

今回はペーパーディスク法によって抽出液の効果を観察した。

I) 丸く切った滅菌された紙（直径約 1 cm）に液体をひたして乾燥させる。

	水	抽出液	NaOH	HCl
納豆菌を塗った培地	①	③	⑤	⑦
水を塗った培地	②	④	⑥	⑧

II) 表の組み合わせどおりに BTB 溶液の入った 2 種類の培地に I のろ紙を置き、変化を観察する。



3. 結果

	水	抽出液	NaOH	HCl
納豆菌を塗った培地	納豆菌が均一に生えた	雑菌が生えた	培地が青緑色になった	培地が黄緑色になった
水を塗った培地	変化なし	雑菌が生えた	培地が青くなった	培地が黄色くなった

③において抽出液による阻止円は見られなかった。さらに写真のようにろ紙の周りから別の雑菌が円状に増殖していた。また、⑤と⑦については納豆菌が増殖する過程での pH の変化において矛盾する点が見られた。

4. 考察

今回の結果より、抽出液による阻止円は確認されなかった。原因としては、精製方法が不適切であったことが考えられる。また、採取したアオカビがペニシリンを作らない種類のものではあった可能性がある。さらに濃度が低く、阻止円の可視化にまで至らなかったのかもしれない。

5. 課題・展望

今回は青カビの培養にジャガイモを使った液体培地を使用したのが、培地の材料を変えることによって濃度に変化が出るのか実験してみたい。今回試したペニシリンの精製方法はあくまでドラマの方法を再現したもので、今後は別の精製方法を試したい。また、ペニシリンの精製方法を確立した上で、抽出液をフリーズドライにかけて粉末化し、ペニシリンを濃縮して濃度と阻止円の大きさにどのような関係があるのか調べてみたい。

6. 参考文献

バイオハッカージャパン

<http://biohacker.jp/c/BH12.html>

Let's make antibiotics from *Penicillium*!!

Hanaka Matsumoto Kosei Mimura Manaka Yano

1. Experimental motivations

According to the drama “JIN”, familiar substances can be materials of medical supplies. We are interested in this method, so we tried to make antibiotics from *Penicillium*.

2. Experimental method

(1) Isolation & culture *Penicillium*

- ① Harvest *Penicillium* from a loaf of bread.
- ② Isolate *Penicillium* and culture it in liquid culture medium.

(2) Extract Penicillin

- ③ Add canola oil to the filtered medium at a rate of 1:1 to separate “water - soluble substance”, “fat - soluble substance” and “insoluble substance”.
- ④ Add activated carbon to water solution to absorb Penicillin.
- ⑤ Purge the carbon thoroughly with sterile water and put them in funnel. To get rid of alkali impure substances, pour 1.5% CH₃COOHaq.
- ⑥ Add sodium bicarbonate to withdraw Penicillin from activated carbon.

(3) Test

* We conducted some tests to check whether our extract had antibiotic activity or not by the paper-disk method.

I Soak circle sterile filter paper (φ=1.0cm) in several kinds of solution and let it dry.

	Water	extraction liquid	NaOH	HCl
Agar medium daubed with <i>Bacillus subtilis</i>	①	③	⑤	⑦
Agar medium daubed with water	②	④	⑥	⑧

Table 1

II. Put the paper on the agar medium which contains BTB like this picture.

3. Results

The inhibition rings were not seen at ③. Unwanted bacteria propagated around the papers at ③. ⑤ & ⑦ blindfold us whether *Bacillus subtilis* is alkaline or acidic.

	water	extraction liquid	NaOH	HCl
Agar medium daubed with <i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus subtilis</i> propagated uniformly	Unwanted bacteria propagated	Agar medium turned blue-green	Agar medium turned yellow-green
Agar medium daubed with water	Remain the same	Unwanted bacteria propagated	Agar medium turned blue	Agar medium turned yellow

4. Consideration

Through this experiment, we could not find inhibition rings. We considered three factors why this experiment was failed. First, the way of extracting Penicillin was wrong. Second, the *Penicillium* we harvested was the type of No-making Penicillin. Third, the extraction liquid had low concentration of Penicillin, so inhibition rings could not grow up and we could not find it.

5. Task & Prospect

In this experiment, we used liquid culture medium that made from potatoes to grow *Penicillium*. In the next experiment, we want to change the materials of liquid culture medium and watch differences between them. In addition, we want to try the other way to extract Penicillin. Also we want to find a reliable way and make freeze-dried extraction by reliable way. Then we want to search connection between *penicillium* level and inhibition ring.

6. Reference

<http://biohacker.jp/c/BH12.html>



イカの発光細菌の単離と培養

植木千咲都 五来夏鈴 武内千夏

1. はじめに

もしイカの発光細菌を使って、光る植物を作ることができれば災害時など電気がない所で活用することができると思います、発光細菌について調べることにした。

2. 仮説

発光細菌をイカから単離し、液体培地で培養する。これを水のかわりとして植物を育てれば光る植物がつくれるのではないかな。

3. 実験方法

市販のイカを密閉できる容器に入れ、24時間放置した後、暗室で観察。発光が確認された部分から白金耳を使って寒天培地に塗り付ける。この作業を繰り返すことによって、発光細菌の単離を試みた。

また、イカを食塩水に浸すか、シャーレを密封するかの有無、培養する温度を 20℃か 15℃かの三つの条件を変えながら調べた。

4. 実験材料

・イカ(市販)

	寒天培地(1.5%)	液体培地
・蒸留水	475ml	950ml
・リン酸緩衝液	25.0ml	50.0ml
・MgSO ₄ ・7H ₂ O	0.1g	0.2g
・NaCl	15.0g	30.0g
・ペプトン	2.5g	5.0g
・コウボエキス	1.5g	3.0g
・グリセロール	1.5ml	2.38ml
・寒天粉	7.5g	×

5. 実験結果

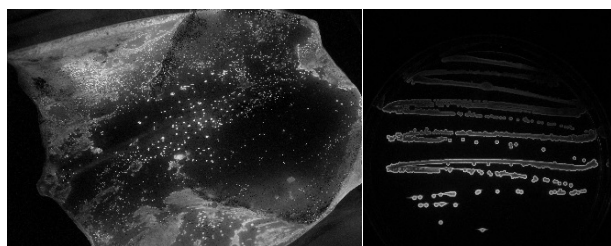
夏場は雑菌の増殖が激しく、なかなか単離ができなかったが、さらに滅菌を徹底し、10月以降気

温が下がってきたところで単離することができた。光っている期間も最大で一週間となった。植え継ぎは11回繰り返したが、5回目以降の植え付けでは、純度に変化がみられなかった。

イカを食塩水に浸すかどうかは発光細菌の増殖に変化を及ぼさず、シャーレは密閉していないものが、培養する温度は20℃のほうがよく光った。また、長期間光り続けたため、培養の途中でカビなどが生えることもあったが、発光細菌はよく光っていた。

↓24時間放置したイカ

↓単離が進んだ細菌



6. 考察

食塩水に浸さなくても乾燥しなければ問題なく、シャーレは密封してしまうと細菌が酸素を取り込めなくなったことから、光が弱まったと考えられる。そして、発光細菌は20℃に近い環境でよく光るといえる。また、ほかのカビが発光力に大きな影響は与えないことがわかった。

7. 課題

液体培地での培養

一度光らなくなったとみえた細菌も新たな培地へと移せば再び光るのか。

8. 参考文献

2014年度 SSH 実験レポート

www.nikkei.com/article/DGXDZO33186240Q1A730C1MZ9001

「発光細菌」埼玉県立越谷南高等学校 坂田恵一先生

An isolation and culture of the luminescent bacteria

Chisato Ueki Karin Gorai Chinatsu Takeuchi

1. Introduction

If we could produce a luminescent flower, we could utilize it as a light when natural disasters happened. We tried to isolate and investigate the luminescent bacteria.

2. Hypothesis

We thought that we could produce luminescent plant by using nutrient medium containing the luminescent bacteria.

3. Experiment

After putting a squid in a container and keeping it for 24 hours, we observed it in a darkroom. We took some colonies of luminescent bacteria and put them on an agar nutrient medium with an inoculation loop. We tried to isolate the luminescent bacteria by repeating this work.

In addition, we checked whether we should soak a squid in the salt solution or not, whether we should seal the dish or not and the temperature to culture this bacteria.

4. Materials

- Squid (marketing)

	<u>Agar (1.5%)</u>	<u>Liquid</u>
• Distilled water	475 ml	950 ml
• Phosphate buffer solution	25.0ml	50.0 ml
• MgSO ₄ , 7H ₂ O	0.1 g	0.2 g
• NaCl	15.0 g	30.0 g
• Peptone	2.5 g	5.0 g
• Yeast extract	1.5g	3.0 g
• Glycerol	1.5ml	2.38 ml
• Agar powder	7.5 g	×

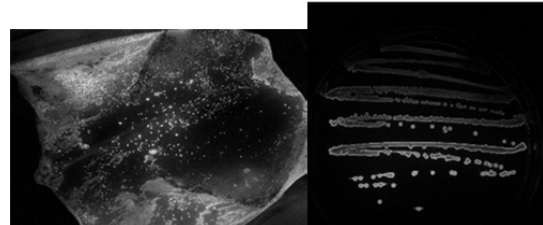
5. Results

It was very difficult to isolate luminescent bacteria during the summertime, so we had to carry out sterilization thoroughly. We were able to isolate bacteria at last in October. It kept shining for about one week. We did the isolation 11 times, but after the fifth operation, we could isolate the bacteria.

It did not give a change to the luminescent bacteria whether we soaked the squid in the salt solution or not. The dishes in 20°C were brighter than the dishes in 15°C. The dishes which were not sealed tightly were brighter. In addition, because it continued shining for a long term, mold grew in the middle of culture in some

dishes, but the luminous bacteria kept emitting light well.

↓The squid which shines Luminescent bacteria↓



6. Consideration

It does not have any problem whether we should soak a squid in the salt solution or not.

The bacteria in unsealed dishes emitted light better. When we seal up a laboratory dish, it seemed that the light became weakened. We thought it was because this bacterium was not able to take oxygen. The bacteria emitted light better in 20 °C. In addition, it was revealed that other mold did not give the big influence to an emission of light.

7. Future issue

- Culture in the liquid nutrient medium
- If the bacteria are put in a new nutrient medium, do they start emitting light again?

8. References

2014 SSH experiment report

www.nikkei.com/article/DGXZDZO33186240Q1A730C1MZ9001

"Luminous bacteria" Keiichi Sakata,
Saitama Prefectural Koshigaya south high school

校内で採取したカビの分解能力について

～生分解性プラスチックとポリエチレンの分解の違い～

加澤泉実 藤原梨瑚

動機

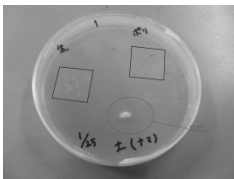
校内の畑には、フィルムコーティング紙に生えやすいカビがいた。そこで、身近なプラスチックのうち、生分解性プラスチックとポリエチレンでは、カビによる分解にどのような差が出るのか調べた。

仮説

生分解性プラスチック（以下、生プラ）はカビによって分解され、ポリエチレン（以下、ポリ）は、ほとんど分解されない。

実験

- ① それぞれのプラスチックを2×2cm角に切り、滅菌する。
- ② 完全培地に①とカビを置く。
- ③ 25℃で培養する。



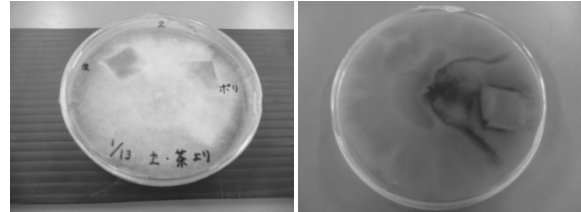
※使用したカビは、校内の畑より採取し、単離したもの2種（茶色・黄色）と、畑の土をそのまま培地に乗せ、取れたカビ（単離しないカビ）の計3種類で、2回反復を行った。

結果

表：畑のカビと、それぞれのプラスチックとを培養したときに、新たに発生したカビ

畑のカビ	茶色	黄色	単離しないカビ
1回目	過繁殖	過繁殖	ポリ側に白くて、もこもこしたカビ
2回目	ポリ側に黄色いカビ、生プラ側に白色のカビ	過繁殖	ポリ側に、大きいコロニー、生プラ側に小さいコロニー

実験の様子



茶色2回目

単離しないカビ2回目

右側：生プラ 左側：ポリ

考察

- ① 茶色のカビを使った2回目の実験で、2種類のカビが現れたのは、きちんと単離できていなかったからだと思う。
- ② カビの種類によって、生プラ側に増えるものと、ポリ側に増えるものに分かれた。

確認の実験

生えた2種類のカビが、本当にそれぞれの方向に行くのか、確認する実験を行同様の方法で行なったところ、以下のような結果が得られた。

茶色いカビから生えたカビ	黄色	白色
1回目	ポリ側	生プラ側
2回目	ポリ側	生プラ側

単離しないカビから生えたカビ	大コロニーをつくったカビ	小コロニーをつくったカビ
1回目	ポリ側	生プラ側
2回目	ポリ側	生プラ側

上の表より、すべてのカビがそれぞれの方向に分かれ、前回と同様の結果が得られた。

結論

カビの種類によって、ポリエチレンを好むものと生分解性プラスチックを好むものがあった。

About the decomposing ability of the mold

~The difference in the decomposition of biodegradable plastic and polyethylene~

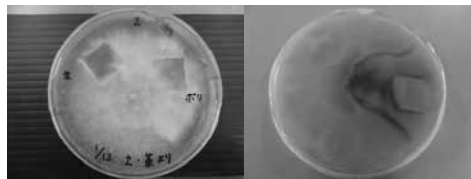
Izumi Kazawa Riko Fujiwara

Motivation

We found the mold that increase on film-coated paper from the school garden. In this experiment, we used biodegradable plastics and polyethylene as material that cultured with mold. What kind of difference goes out on biodegradable plastics and polyethylene when they decomposed by different kinds of mold.

※In the figure, B stands for biodegradable plastics and P stands for polyethylene.

The experimental state



BROWN 2nd Not isolated 2nd
right:P left:B right:B left:P

Hypothesis

Biodegradable plastics decomposed by mold easier than polyethylene.

Experiment

- ① Cut each plastics into 2×2cm squares and sterilize them.
- ② ① and 3kinds of the colony of mold were put on perfect mediums.
- ③ ②was cultivated by 25°C.



※Mold that we used were isolated from the soil of the school garden. One made brown colony (BROWN) and the other made yellow colony (YELLOW).We also made rough (Not isolated) mold from the soil.

Consideration

In 'BROWN 2nd', It seems it's because the isolation wasn't well so that 2 kinds of mold appeared. In 'BROWN 2nd' and 'Not Isolated 2nd', different kinds of colony were observed on B-side and P-side.

Further Experiments

We conducted an experiment in the same way to confirm that whether 4 kinds of mold found from 'BROWN 2nd' and 'Not isolated 2nd' are really go to each direction.

The following result was obtained.

	BROWN	Yellow mold	White mold
1st		P-side	B-side
2nd		P-side	B-side

Results (Cultivated with 2 kinds of plastics)

mold	BROWN	YELLOW	Not isolated
1st	Propagate too much	Propagate too much	Bside:white mold
2nd	P-side: yellow colony B-side: white colony	Propagate too much	P-side: big colony B-side: small colony

	Not isolated	Big	Small
1st		P-side	P-side&B-side
2nd		P-side	P-side&B-side

Conclusion

There are molds which prefer polyethylene to biodegradable plastics and molds which prefer biodegradable plastics to polyethylene.

ヤマトシロアリの振る舞い

小井塚新大 豊田泰史 森口卓斗

<はじめに>

シロアリのフェロモン (Z,Z,E)-3,6,8-dodecatrienol(DTE-OH)はボールペンのインクと化学構造が似ており、シロアリはボールペンで書かれた円の上を歩く。これを利用してヤマトシロアリ (以下シロアリ) の行動の習性を調査した。

<実験方法>

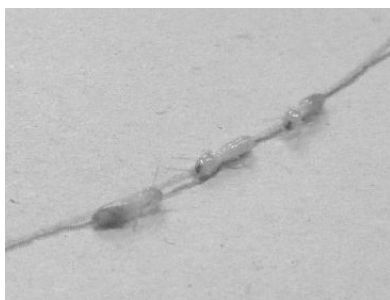
わら半紙上に半径6センチメートルの円を赤ボールペンで書き、円の中心にシロアリを3匹放ちシロアリの行動を観察する。

<ポイント>

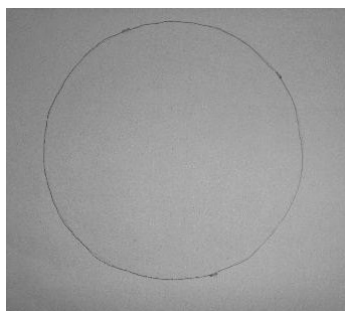
- *赤ボールペンは pilot のものを使う。
- *ボールペンの成分が揮発性のため円を書いてすぐにシロアリを放す。

<観察>

- *3匹のシロアリが中心から円周上に到達し、線の上を歩き出すのに要する時間を計る。
- *3匹すべてが円上に到達してから3分間シロアリの行動を観察し、①～③を調査した。
- ① 何匹が時計回りで反時計回りか。
- ② 同じ向きに回るとき、追い抜きがあるか。
- ③ 反対に回るシロアリが衝突したとき、シロアリは、回る方向を変えるのか。



実験風景



<実験結果>

表は、シロアリが円周上を歩き出した順に、要した時間 (秒) と回り始めた方向を示した。

実験回数	1 匹目	2 匹目	3 匹目
1回目	16(時計)	23(時計)	40(時計)
2回目	13(時計)	13(反時計)	40(時計)
3回目	38(反時計)	54(反時計)	90(反時計)
4回目	23(反時計)	52(反時計)	59(反時計)
5回目	6(時計)	56(反時計)	127(反時計)
6回目	25(時計)	28(時計)	179(時計)
7回目	38(時計)	46(時計)	390(時計)
8回目	11(時計)	55(時計)	218(時計)
9回目	21(反時計)	21(時計)	24(時計)
10回目	40(時計)	114(時計)	114(時計)

*フェロモンのおいに対するシロアリの反応には個体差が大きくあった。

*シロアリの行動について観察①～③の結果。

- ① 時計回り→67%、反時計回り→33%であり、3匹すべて同じ方向に向くのは70%であった。
- ② 基本的に追い抜きが見られず、ワーカーアリが幼生アリに追いつく時のみに追い抜きが見られた。
前を歩くシロアリに追いついたシロアリが早く歩くように急かさせている様子が見られた。
- ③ 幼生アリに正面衝突した時には、方向を変える場合があった。

<考察>

社会を構成する上でシロアリ同士が狭い巣の中の道で混雑するのを防ぐための規律がこの結果に反映されているのではないかと考えられる。

<今後の課題>

円の半径や実験に使う個体数を変えるなど、実験方法を変えて実験数を積み重ねていく。

<参考文献>

- ・吉村剛ら『シロアリの辞典』海青社
- ・松浦健二『シロアリ 女王様、その手がありましたか!』岩波新書

The behavior of white ants

Koiduka arata Toyoda yasufumi Moriguchi takuto

Introduction

White ants walk on the line drawn with ball-point pen such as chasing “Pheromone” because the chemical structures of those were similar. We researched their behaviors of the White ants by using their habits.

Method

First, we drew a circle of a radius of 6cm with a red ball-point pen (made in “Pilot”). Second we released three white ants to center of this circle. We researched the behavior of 3 white ants.

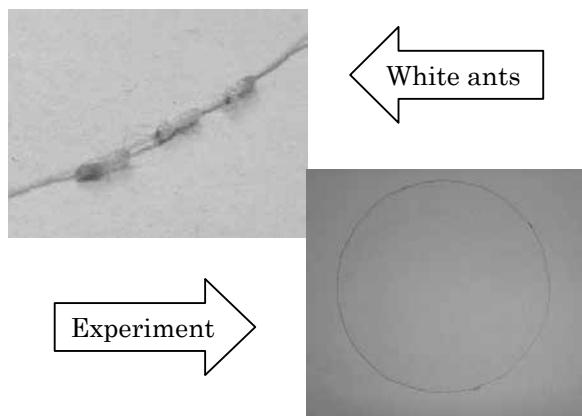
Key Points of experiments

Had better release 3 white ants as soon as draw the circle because important component in the ball-point pen is easy to evaporate.

Observation

- * Counted the time that white ants needed to arrive at the circle and recorded the direction.
- * Look at the behavior (following ①~③)of white ants for three minutes after all the white ants had arrived at the circle.

- ①The number of white ants that turned clockwise or anticlockwise.
- ②If all the white ants walked in the same direction, could a white ant overtake the others or not.
- ③When each white ants walked in the different direction and crushed, could each white ant change direction or not.



Result

Time of Experiment	The order and the direction of white ants which reached to the line.		
	1	2	3
1	16 (clockwise)	23 (clockwise)	40 (clockwise)
2	13 (clockwise)	13 (anticlockwise)	40 (clockwise)
3	38 (anticlockwise)	54 (anticlockwise)	90 (anticlockwise)
4	23 (anticlockwise)	52 (anticlockwise)	59 (anticlockwise)
5	6 (clockwise)	56 (anticlockwise)	127 (anticlockwise)
6	25 (clockwise)	28 (clockwise)	179 (clockwise)
7	38 (clockwise)	46 (clockwise)	390 (clockwise)
8	11 (clockwise)	55 (clockwise)	218 (clockwise)
9	21(anticlockwise)	21 (clockwise)	24 (clockwise)
10	40 (clockwise)	114 (clockwise)	114 (clockwise)

This table shows that ...

- * The effect of the ink of ball-point pen on termites has individual differences
- *The results of ①~③ are ...

- ①clockwise→67%, anticlockwise→33%, 3 ants walked in the same direction→70%
- ②White ants hardly overtake the others, but the case that worker ants catch up with young white ants were different. White ants which catch up with the other ants seemed to rush the white ants walking in front.
- ③Young white ants could change direction when they crushed.

Conclusion

We thought that white ants had certain rules to prevent from confusing to form a society in a narrow nest.

Future plans

We want to challenge the other radius of circles or the numbers of white ants and do the same experiment several times.

Reference books

- ・吉村剛ら『シロアリの辞典』海青社
- ・松浦健二『シロアリ 女王様、その手がありましたか!』岩波新書

モジホコリの好物

柏原佑香 松本明弓

1. 先行研究と本実験との関係

変形菌は世界でおよそ900種類以上、日本では450種類以上確認されており、植物遺体（落ち葉や倒木など）や動物遺体や排泄物などの分解者である菌類や細菌などを食べ、分解の速度を調節していると考えられる。モジホコリはその一種で、餌へ最短距離で到達できるという現象が知られており、モデル生物として、様々な研究に利用されている。先行研究として、モジホコリについての自然科学コンクール入賞作品で、モジホコリは、ニンジンとホウレンソウを混ぜたオートミールでは、ホウレンソウを混ぜたオートミールの方に近づいて行き、また、みそや生肉などにも興味を示した、という報告があり、モジホコリのひかれる食べ物の特徴の違いは何か興味を持った。

一回目の実験では、オレンジ、リンゴ、トマト、ナスをシャーレの四方に置き、モジホコリの好みを調べた。しかし、生の食べ物ではカビが生えやすく実験が上手くいかなかったため、今回の実験では、カビの生えにくいものにした。

2. 仮説

モジホコリは色の違いで食べるものを選ぶのか

3. 実験方法

今回の実験では、国立科学博物館かほくボランティア変形体・きのこグループより分譲していただいた、イタモジホコリ (*Physarum rigidum*) を用いた。オートミール（オーツ麦）20gを300gの水に入れ、15分間煮出す。冷ましてから、100g取り出して、1.5gの培地用寒天を入れ、電子レンジで温めながらよく溶かす。それを2つに分けて、赤（デキストリン85%、食用赤色102号15%）、緑（デキストリン88.0%、食用黄色4号3.4%、食用青色1号3.6%）の食用色素を付属のスプーンに擦り切れ一杯（約1g）を入れ、よく混ぜた後、シャーレに流し固める。

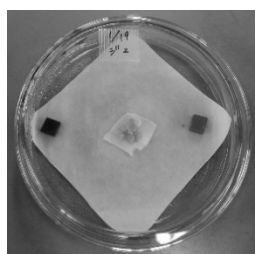
シャーレの中心にモジホコリの変形体を置き、その両側に3mm角に取り出した寒天を置く。20℃で光

の当たらない状態にし、数時間ごとにその経過を観察した。

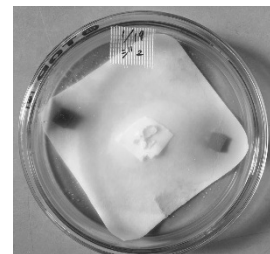
4. 結果

シャーレ10個中、5個は赤、5個は緑の寒天の方に近寄った。また、赤の寒天を食べたモジホコリは橙色、緑の寒天を食べたモジホコリは黄緑色に変色し、その後、通常の餌であるオートミールを食べても色はしばらく変色したままだった。

実験開始



24時間後



これは赤色の寒天に近づいている様子である

5. 考察

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
赤	●	●			●	●	●			
緑			●	●				●	●	●

赤の寒天に近寄った個数と、緑の寒天に近寄った個数が同じだったので、色の違いによって餌を識別していないことが分かった。

6. 今後の展望

まだ記録が少ないので、もっと実験回数を重ねる必要がある。また、モジホコリの変色について、モジホコリをスライドガラスにたどらせて、原形質流動を顕微鏡で観察したい。今後、モジホコリが好む成分についてさらに調べたい。

7. 参考文献

- 「菌核 その驚くべき知性」 中垣俊之
<https://www.shizecon.net/award/detail.html?id=121>
<https://welq.jp/3354> <https://welq.jp/738>
<https://welq.jp/2226> <https://welq.jp/3323>

Favorite food of Mojihokori

Kashihara Yuka Mathumoto Ayumi

1. Relationship between previous research and this experiment

About 900 varieties are known worldwide, more than 450 kinds are confirmed in Japan, It is thought that they eat fungi and bacteria which are decomposers of plant bodies (fallen leaves, fallen trees, etc.), animal bodies and excreta and regulate the rate of decomposition speed. Mojihokori is a kind of them. It can reach at the shortest distance to the food and it is used for various researches as a model organism. As previous research, they like oatmeal mixed with spinach more than oatmeal mixed with carrot. In other research, they show interest in Miso and raw meat, so we are interested in what is difference of their favorite food.

In the first experiment, we used oranges, apples, tomatoes and eggplants and tried to examine their favorite food. But raw foods were easy to grow mold, so in the next experiment, we made an improvement on the foods.

2. Hypothesis

Would Mojihokori choose the food by the color?

3. Experimental method

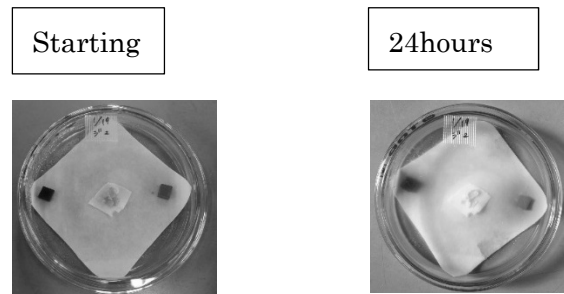
In this experiment, we used *Physarum rigidum* given from National Museum of Nature and Science. First, put 20g of oatmeal (oats) in 300g of water and simmer for 15 minutes. Picked up 100g and added 1.5g of agar and sterilized it. Divided it into two and added food coloring matter of green and red.

Placed Mojihokori on the center of a petri dish and placed the green and the red agar on both sides. We kept the dishes in a dark room at 20°C, and observed every several hours.

4. Results

Five Mojihokori moved close to red, and five Mojihokori moved close to the green agar first. Also, the Mojihokori that ate the red agar

changed its color to orange, the Mojihokori that ate the green agar changed to yellowish green, and then the color remained discolored for a while even if it ate normal oatmeal.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Red	●	●			●	●	●			
Green			●	●				●	●	●

5. Discussion

Since the number of Mojihokori approaching the red agar and the number of Mojihokori approaching the green agar were same, we found that food was not identified by the color.

6. Assignment

Because there are still a few records, we need to repeat this experiment. Also, to research the discoloration of it, we want to observe the protoplast flow with a microscope. We want to research constituent which Mojihokori prefers from now on.

7. References

- 「Kinkaku Sonoodorokubekitisei」
Syunsuke Nakagaki
<https://www.shizecon.net/award/detail.html?id=121>
- <https://welq.jp/3354>
- <https://welq.jp/738>
- <https://welq.jp/2226>
- <https://welq.jp/3323>

植物の屈性

門村莉歩

1. 実験動機

植物の屈性について興味を持ち、「十分に成長したカイワレダイコンに、ある方向から光を当てると、その方向に屈折する」という内容の先行実験を元に、仮説を立て、実験することにした。

2. 仮説

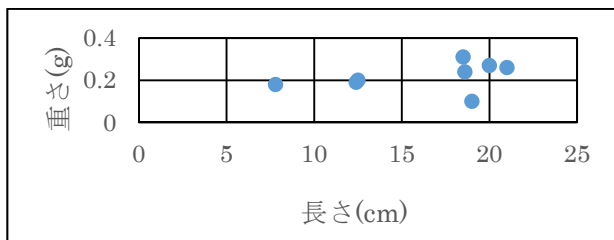
植物の光による屈性を利用すれば、芽と根を反対方向に発芽・成長させることができる。

3. 実験 I

- 0.3%の組織培地用寒天を 26 本の培養試験管に分け入れて、A: 下からの光あり(9本) B: 光なし(真っ暗)(9本) C: 何もしない(8本)とする。
- A と B はダンボールで作った箱に入れ、B の箱には中に LED ライトを入れ、下から光を当てられるようにする
- A~C を 25°C で一週間成長させる

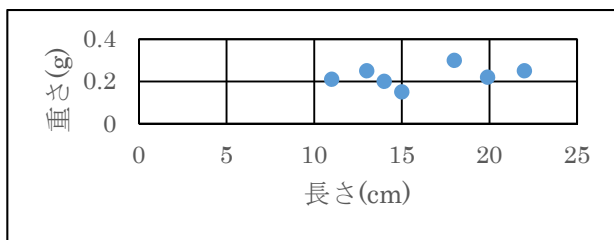
4. 結果 I

(A) 少し短く緑色だった。



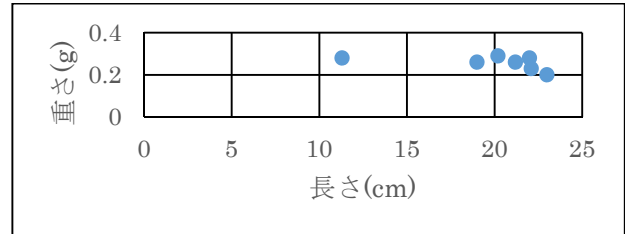
(図 1) 実験 I A の結果

(B) 長さはバラバラで、枯れていた。



(図 2) 実験 I B の結果

(C) ほぼ全て同じ長さで、薄い黄緑色だった。



(図 3) 実験 I C の結果

芽と根が極端に逆方向に成長したものはなかった。このことから、次の新しい仮説を立て、実験した。

- ・ある程度成長した後では屈性は現れにくい
- ・発芽してすぐの時は多少屈性が見られる

5. 実験 II

実験 I と同じようにして、最初の発芽の仕方を比較する(A、B、Cそれぞれ 15 本ずつにする)

6. 結果 II

- ・最初の 3 日間ではすべて同じくらいの発芽率で伸び具合もほぼ変わらなかった。
- ・うねりながら成長した数が A : 5 B : 0 C : 1 だった。

7. 結論と考察

発芽の方向を変えるのは難しく、あまり変化がない。発芽したての頃は屈性しにくいですが、光を下から当てると発芽・成長に少し影響を与えると考えられる。

8. 今後の展望

これらの実験結果をふまえ、今回できなかった重力による屈性についても調べ、実験してみたい。

9. 参考文献

<https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/kori/science/seibutu/20.html>

Tropism of Plants

Kadomura Riho

1. Introduction

I was interested in The Tropism of Plants, and I hypothesized and conducted some experiments on the basis of the precedent experiment such as "Daikon sprouts are distorted in the direction when you expose them to light".

2. Hypothesis

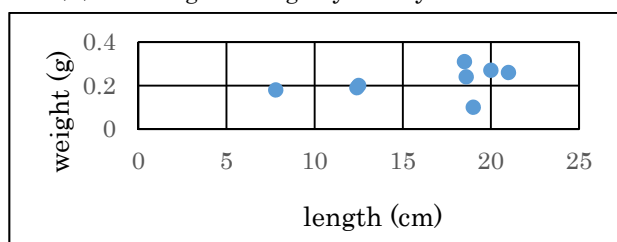
I can change the direction of a bud and a root to the opposite direction when I use tropism by the light of the plant.

3. Experiment I

1. I made 0.3% of agar nutrient mediums and put into 26 culture test tubes and I definite the test tubes as A:9, B:9 and C:8.
2. I put test tube A and test tube B in a cardboard box (B is stimulated with the light from the bottom).
3. I grew them A~C at 25 °C for one week.

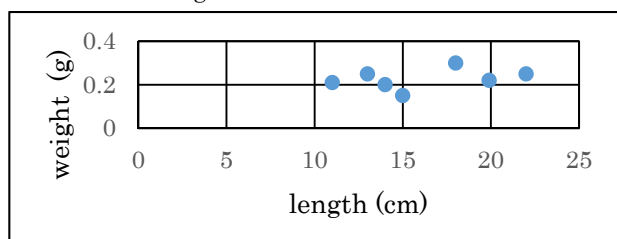
4. Results

(A) It was green slightly briefly.



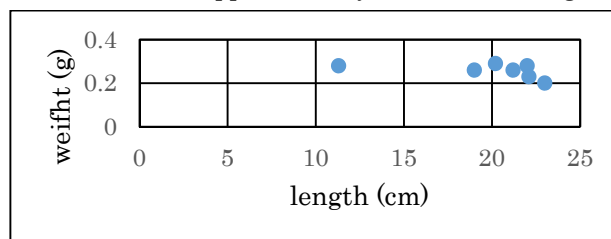
(Graph 1) The results of A

(B) The length was inconsistent and died



(Graph 2) The results of B

(C) It was approximately all the same length.



(Graph 3) The results of C

There were no plants which grew up in opposite direction, and, for these results, I made the following hypothesis.

- * The Tropism is hard to appear to some extent after having grown up.
- * The direction of growth can be changed right after seeds sprout.

5. Experiment II

I did it in the same way as experiment I and compared the first germinative way. (A:15 B:15 C:15)

6. Result II

- *The growth condition did not almost change all at an about the same germination rate.
- *The number that grew up while undulating; A: 5 B: 0 C: 1.

7. Conclusion and Consideration

It is difficult to change the direction of growth. When it has just finished germinating, it is hard to make tropism. But it is thought that I can affect the germination and the growth a little by the light right from the bottom.

8. References

<https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/kori/science/seibutu/20.html>

ニンジン+アロエ＝？

早川愛乃佳 田中あず実 持丸穂波

1、Abstract

We make protoplasts and isolate by dissolving cell walls. We adhere and combine protoplasts of different plants and make heterokaryotic cells.

2、材料

赤パプリカ、黄パプリカ、ニンジン、朝顔の花びら、ほうれんそう、アロエの表皮、以上の色のついた部分

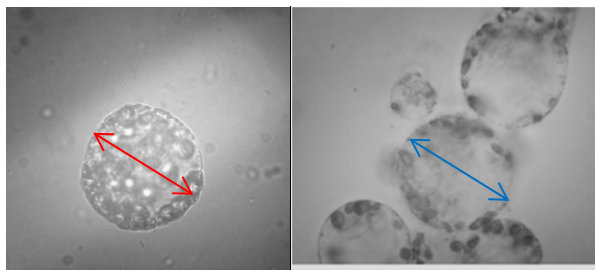
酵素液（D-マンニット、セルラーゼ、マセロザイム、11%CaCl₂水溶液）、PEG 液

3、実験

- ①酵素液を作る。
- ②植物材料をはさみで角3～4mmに切り刻む。
- ③酵素液に②を入れて一日置く。
- ④スライドガラス中央に2種類のプロトプラスト液を一滴ずつ置き、爪楊枝で混ぜる。
- ⑤混合液にPEG液を一滴たらして爪楊枝で混ぜる。

アロエ

ニンジン



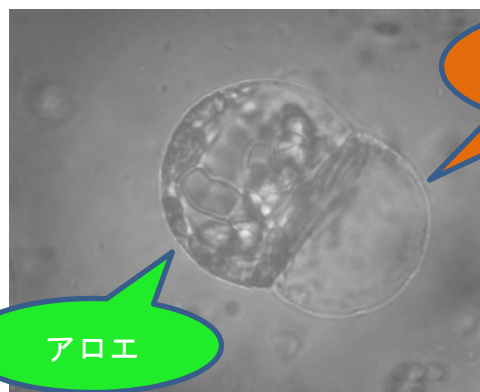
大きさ:8 μm

大きさ:6 μm

4、結果

ニンジンとアロエが融合している段階のプロトプラストが見られた。

融合する途中の段階のプロトプラストが見られたが、融合したものは見られなかった。



5、考察

融合させるのに30分かけたが、完全に融合できなかったため、1時間以上かかると考えられる。

7、今後の展望

完全に融合することができなかったので、時間をかけて細胞を融合させたい。

細胞からカルスを形成し、融合・培養させて、アロエとニンジン融合させた仮称アロジンとして育てたい。

8、参考文献

細胞工学

www.sc.fukuoka-u.ac.jp/~bc1/Biochem/celltech.htm

高校生物図録

ニンジンとアロエのプロトプラスト

2-8 生駒佳奈英 貴船早紀 坂巻美羽

Abstract

We tried to make protoplasts: the cell which removed a cell wall from the plant's cell. We fused protoplasts of an aloe and a carrot. The purpose was carrying out the cell fusion and making new plants. We finally succeeded to make protoplasts.

1. 目的

ニンジンとアロエのプロトプラストを融合させ、異種融合細胞を作製し、融合状態の観察を行う。

2. 資料の準備

◇材料

ニンジン（形成層周辺の部分）、アロエ（表皮の部分）、分解酵素液

◇分解酵素液

D-マンニット 5.6g、セルラーゼ 1.0g、マセロザイム 0.1g、11%CaCl₂水溶液 0.75ml に蒸留水を加えて全量 50ml にしたものを。

◇材料を 1mm の短冊切りにし、それぞれ 10 本をマイクロチューブに分解酵素液とともに入れ、20 時間静置。

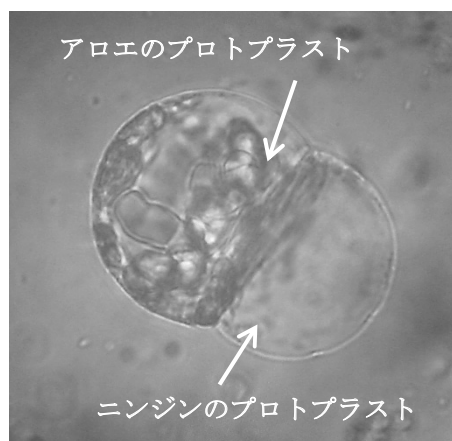
3. 実験方法

- ① スライドガラス中央に、ニンジンとアロエのプロトプラスト溶液をそれぞれ一滴ずつ滴下。爪楊枝で混ぜる。
- ② 混合液の周辺 4 か所にポリエチレングリコール（PEG 液）を一滴ずつ滴下し、静かに混ぜる。
- ③ 30 分静置した後、接着しているものを顕微鏡で探す。

4. 観察・結果

ニンジンとアロエのプロトプラストが融合している様子が観察できた。両細胞の細胞膜が接合し、ひとつのプロトプラストを作る過程の状態である。

ニンジンとアロエのプロトプラストの融合の様子



5. 考察

プロトプラストの作成と、融合の途中までの観察を行うことができた。しかし、このプロトプラストが完全にひとつになる様子は見られなかった。完全な融合細胞の観察には、融合させてから静置する時間が足りなかったと考えられる。

6. 展望

ポテト（ジャガイモ）とトマトを融合させた「ポマト」の例より、ニンジンとアロエを融合させた「アロエニン」のプロトプラストを実際に成長させ、栽培が可能か調査してみたい。

7. 参考文献

内海正幸『細胞培養から生命をさぐる』、裳華房、1992年／竹内正幸・石原勝敏『生物の実験—基礎と応用—』、裳華房、1992年

育て！クローンニンジンくん。

2-8 木口愛理 南里佳音 山田瑞稀

● Abstract

Cells of carrots differentiate roots, stems and leaves. Finally we make clone carrots.

● 実験方法

ニンジンの形成層から作り出したカルスに濃度を変えた2類の植物ホルモンを与え、分化する器官の違いを調べる。植物ホルモンを与えない対照実験を行いどの濃度の植物ホルモンがどの器官の分化に作用するか調べる。

● 材料

ニンジンのカルス、
インドロール酢酸(IAA)、カイネチン

● 実験

植物ホルモンの組み合わせ

条件Ⅰ: IAA カイネチン 0.001ml

条件Ⅱ: IAA カイネチン 0.01ml

条件Ⅲ: IAA カイネチン 0.1ml ※IAA は 0.15ml

条件Ⅳ: 何も入れない

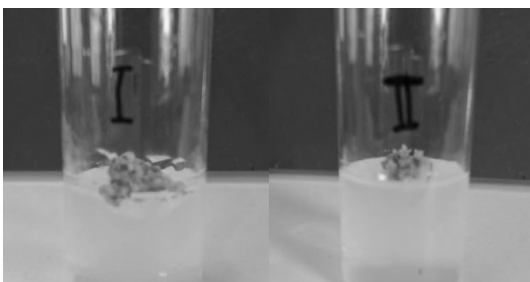
→分化の様子を観察し作用を調べる。

● 結果

Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳのすべてに根、葉が発生。

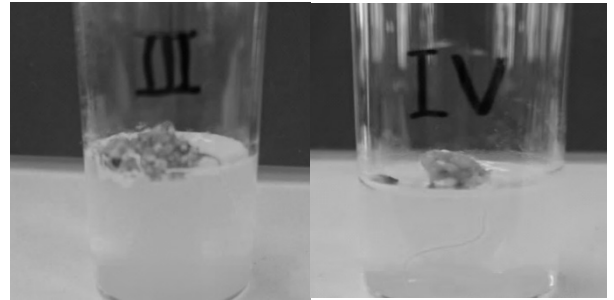
変化のないサンプル管もあった。

(以下実験の写真)



Ⅰの植物ホルモンを与えたサンプル管

Ⅱの植物ホルモンを与えたサンプル管



Ⅲの植物ホルモンを与えたサンプル管

Ⅳ(対照実験)のサンプル管

● 考察

実験の結果より、植物ホルモンを与えなくても根、葉は分化することが分かった。今回の実験ではカイネチンの量を調節しても分化の様子には違いは見えなかった。しかし私たちの実験では観察できなかったが、参考文献より根、葉の分化の様子に違いが生じるということが分かった。

● 参考文献より

結果は以下ようになる予定であった。

Ⅰ: 根が分化 Ⅱ: 根と芽が分化

Ⅲ: 芽が分化

IAA とカイネチンとのバランスによって植物の形態形成は制御されている。

● まとめ

今回の実験では正しいと考えられる結果が得られなかった。原因としては日光の当たり加減による要因と植物ホルモンの濃度にくるいがあった可能性が検討される。次回この実験を行う場合は滅菌や濃度などの基本的なことをきっちりしていきたい。

● 参考文献

スクエア 最新図説生物 neo

吉里勝利 監修 第一学習社

小さな生命大きな生命

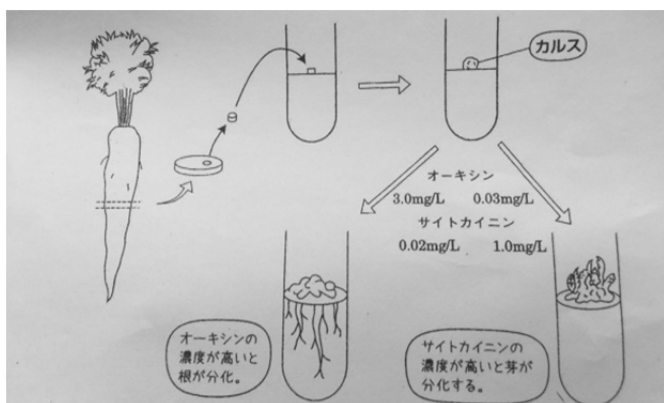
2-8 出口博之 中田翔大 2-9 山岡幸喜

Abstract

We made callus, which is an undifferentiated cell group and cultivated that by a culture medium different in the phytohormone density.

目的

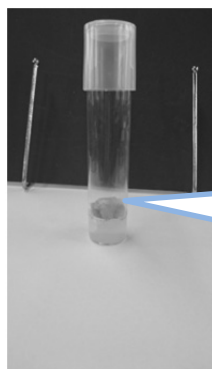
- ①ニンジンを用いて組織の脱分化を行い、カルスを作る。
- ②カルスから植物ホルモンを調節して再分化を行い、根、茎、葉を作る。



実験Ⅰ

- ① ニンジン（形成層）を1cm³の立方体に切る。
- ② アンチホルミン液に10分間浸ける。
- ③ 滅菌水を入れたピーカー内でニンジンを手洗いする。
- ④ ニンジンの6面すべてを切り落としニンジン片にする。
- ⑤ ニンジン片5mm³を培地に置く。

結果



カルス誕生！

白いもこもこした部分がカルス！

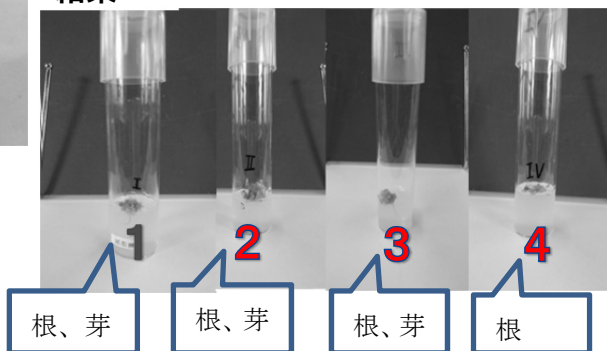
実験Ⅱ

植物ホルモン濃度の異なる培地が入ったサンプル管の中でカルスを培養する。

基本溶液 100ml + 寒天 1g +

- ① インドール酢酸 0.15ml
+ カイネチン 0.001ml
- ② インドール酢酸 0.15ml
+ カイネチン 0.01ml
- ③ インドール酢酸 0.15ml + カイネチン 0.1ml
- ④ なし

結果



考察

実験の結果どのサンプル管でも根、芽が同じくらい出たのでカイネチンの濃度は分化に関係ないと思われる。カイネチンの濃度をさらに変えて実験すると結果に差が出るかもしれない。

今後の展望

このまま培養を続ける一方で植物ホルモン濃度を変えて新たにカルスを培養し、最終的にはニンジンを作り出す。

参考文献

第一学習社 スクエア最新図説生物 neo
数研出版 フォトサイエンス生物図録

二項係数からなる数列の mod p での周期について

潮田 祥一郎

1. 目的

二項係数 ${}_n C_k$ の mod p の表 (表 2
(※表 1: 二項係数 ${}_n C_k$ の表(パスカルの三角形)))

n \ k	0	1	2	3	4	5
0	1					
1	1	1				
2	1	2	1			
3	1	3	3	1		
4	1	4	6	4	1	
5	1	5	10	10	5	1

(表 1: パスカルの三角形)

n \ k	0	1	2	3	4	5
0	1					
1	1	1				
2	1	0	1			
3	1	1	1	1		
4	1	0	0	0	1	
5	1	1	0	0	1	1

(表 2: $p = 2$) → 「mod 2 のパスカルの三角形」

n \ k	0	1	2	3	4	5
0	1					
1	1	1				
2	1	2	1			
3	1	3	3	1		
4	1	4	1	4	1	
5	1	0	0	0	0	1

(表 2: $p = 5$)

mod p のパスカルの三角形の縦の列の周期の最小値を求める。

2. 方法

mod p のパスカルの三角形で共通するパターンを見つけ、それを利用して周期の最小値を得る。

3. 結果

mod p のパスカルの三角形の $k \in \mathbb{Z}_{\geq 0}$ 列目の周期の最小値を t_k とし、 m を自然数とすると、

$$\begin{cases} t_0 = 1 \\ t_k = p^m \end{cases} \quad (p^{m-1} \leq k \leq p^m - 1)$$

が成り立つ。

4. 今後の課題

素数以外で割ったときの周期の最小値を求める。

5. 参考文献

・ WIKIPEDIA [Binomial coefficient]
https://en.wikipedia.org/wiki/Binomial_coefficient

On Periodicity Modulo p of The Sequence Composed of Binomial Coefficients

Ushioda Shoichiro

1. Purpose

$n \setminus k$	0	1	2	3	4	5
0	1					
1	1	1				
2	1	2	1			
3	1	3	3	1		
4	1	4	6	4	1	
5	1	5	10	10	5	1

(Table 1: Pascal's triangle)

$n \setminus k$	0	1	2	3	4	5
0	1					
1	1	1				
2	1	0	1			
3	1	1	1	1		
4	1	0	0	0	1	
5	1	1	0	0	1	1

(Table 2: Pascal's triangle (mod 2))

$n \setminus k$	0	1	2	3	4	5
0	1					
1	1	1				
2	1	2	1			
3	1	3	3	1		
4	1	4	1	4	1	
5	1	0	0	0	0	1

(Table 2: Pascal's triangle (mod 5))

I researched the minimum value of the periodicity of the sequence

$$\{ {}_n C_k \pmod{p} \}_{n \in \mathbb{Z}_{\geq k}}$$

2. Method

For all p ; prime numbers, I discovered common patterns of Pascal's triangle.

By using the patterns, I found the minimum value of the periodicity of the sequence $\{ {}_n C_k \pmod{p} \}_{n \in \mathbb{Z}_{\geq k}}$.

3. Result

For $k \in \mathbb{Z}_{\geq 0}$, $m \in \mathbb{N}$,

t_k is the minimum value of the periodicity of the sequence $\{ {}_n C_k \pmod{p} \}_{n \in \mathbb{Z}_{\geq k}}$,

I proved next formula :

$$\begin{cases} t_0 = 1 \\ t_k = p^m \end{cases} \quad (p^{m-1} \leq k \leq p^m - 1)$$

4. Future's view

To look for the sequence $\{ {}_n C_k \pmod{q} \}_{n \in \mathbb{Z}_{\geq k}}$ ($q \in \mathbb{N}$).

5. Reference documents

• WIKIPEDIA [Binomial coefficient]

https://en.wikipedia.org/wiki/Binomial_coefficient

Boy meets Girl+ α

山下慎太郎 草原直也 市川裕也 山下寛介

1. 先行研究と本探究との関係

昨年度の「Boy meets Girl」(長方形の格子状の道の対角 2 頂点から男女が等速でスタートしたとき、2 人がどの場所でどのような確率で出会うのか) という探究を少し変えて男女の速度に変化を加えるとどうなるかを考えた。

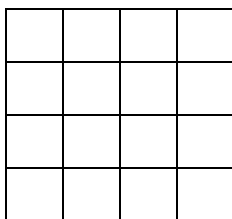
2. 方法

正方形の格子状の道(例：下図)の対角 2 頂点をスタート地点とし、2 人が互いのスタート地点に向かって進む。この場合、2 人が途中で出会う確率は、男女の進む速度差にどのように影響を受けるのかを一般化する。

条件

- 2 人は最短経路を進む。
- 進行方向が二つある地点においては、当確率 2 分の 1 で曲がる。
- 進行方向が 1 つしかない地点においては、確率 1 でその方向へ進む。
- 男子が女子の m 倍速で進むものとする。
- 1 つの格子は全て正方形であるとし、縦 \times 横= $n\times n$ の格子状の道で考える。

(例図： $n=4$ の場合)



2. 仮説

Boy の速度が増加するにつれて、出会う確率は増加するのではないかと考えた。

3. 結果

速度 $m=2, 3, 4$ のときの出会う確率を一般化し、格子の数 $n\times n$ の小さな場合を計算してみた結果、1 倍速から 2 倍速のとき確率は下がったが、2 倍速から 3 倍速、3 倍速から 4 倍速にかけては確率が上がった。

4. 考察

速度 $m=2, 3, 4$ とやってみて、2 倍速以降は速度を上げれば上げるほど、出会う可能性のある場所が少なくなるため、おそらく確率は上がると考えられる。

5. 結論

5 倍速以降も調べ、仮説が正しいことを確かめたかったが、時間が足りずにできなかった。71 期生の誰か！あとは任せました！

変形するサイコロの確率

岡本湧人 片岡壮吾 小澤海斗

1. はじめに——

サイコロで各面が出る確率が、各面の比率の変化によってどう変わっていくのか、そのとき、確率と各面の比率にどのような関係性があるのか。私たちは、この議題を実験によって検証することにした。

2. 実験方法——

物理エンジンソフト (blender) を使用し、変形させたサイコロの各面が出る確率を記録。

○方法・条件

- 1—サイコロにおいて変形させるのは上底 (少しずつ縮小する) で、縦と横の長さは一定。側面はその変化に依存して変化、合同となる。下底は常に一定。
- 2—物理エンジンにより、サイコロ (変化) を振った時に出る面をそれぞれ演算し、それぞれを記録する。
- 3—記録した結果の内、注目するのは、変化させた上底と全く変化しない下底。サイコロを振ったとき、上底と下底がそれぞれ上を向く時の確率の関係性を検証する。

※ (剛体シミュレーション

——重力有、摩擦有、弾性有、空気抵抗等無)

3. 実験結果—— (試行回数、各300)



4. ——実験結果から

変化に伴って、上がっていくと考えた縮小面が上を向く確率は、実験結果も予測とあまり大差なかった。

しかし、徐々に下がっていくと考えていた、変化無の下底の確率は、はじめは予測どおりに下がったが、変化を大きくしていくと、逆に上がった。

つまり最小の面が地面に接して立体が静止する確率が上がったということになる。

5. 実験を終えての結論と考察——

予想に反する結果となった原因は、重心の位置だと推測できた。

すなわち、サイコロで何の目が出るかは、サイコロの形だけでなく、重心も大きく関わってくるということになる。

凸五角形の平面充填

山尾陵真/石橋竜馬/高岡椋雅

凸五角形…全ての内角が180度未満の五角形

平面充填…図形で平面を埋め尽くすこと

同一の凸多角形で平面充填することを考えると

- ・ 三角形、四角形…どんな形でも可能
- ・ 六角形…3パターンのみ可能
- ・ 七角形以上…平面充填はできない

となるが、五角形のみ、平面充填ができるパターン数がはっきりと限定されていない

同一の凸五角形の edge-to-edge 型の平面充填において、一つの集結点に注目したとき、

最も多く集まる角から順に角 A~E として、

それぞれが $n_1 \sim n_5$ ($n_1 \geq n_2 \geq \dots \geq n_5$) 個集まるとすると

$$n_1A + n_2B + n_3C + n_4D + n_5E = 360^\circ \dots \textcircled{1}$$

また、五角形の内角和より

$$A + B + C + D + E = 540^\circ \dots \textcircled{2}$$

(1) $n_1 \geq n_2 \geq \dots \geq n_5$ より、 $n_1 \sim n_4$ は n_5 以上の整数なので

$m_1 \sim m_4$ を 0 以上の整数とすると、①から

$$(m_1 + n_5)A + (m_2 + n_5)B + (m_3 + n_5)C + (m_4 + n_5)D + n_5E = 360^\circ \text{ とおける}$$

$$m_1A + m_2B + m_3C + m_4D$$

$$= 360^\circ - n_5(A + B + C + D + E)$$

$$= 360^\circ - 540^\circ \quad n_5 = 180^\circ (2 - 3n_5)$$

$m_1A + m_2B + m_3C + m_4D \geq 0^\circ$ より、

$$180^\circ (2 - 3n_5) \geq 0^\circ \quad \therefore n_5 \leq \frac{2}{3}$$

これを満たす 0 以上の整数 n_5 の値は $n_5 = 0$

(2) ①と $n_5 = 0$ から $n_1A + n_2B + n_3C + n_4D = 360^\circ$

$$(m_1 + n_4)A + (m_2 + n_4)B + (m_3 + n_4)C + n_4D = 360^\circ$$

$$m_1A + m_2B + m_3C$$

$$= 360^\circ - n_4(A + B + C + D) = 360^\circ - n_4(540^\circ - E) \quad (\because \textcircled{2})$$

$$m_1A + m_2B + m_3C \geq 0^\circ \text{ より}$$

$$360^\circ - n_4(540^\circ - E) \geq 0^\circ \quad n_4E \geq 180^\circ(3n_4 - 2)$$

$$E \geq 180^\circ \left(3 - \frac{2}{n_4}\right)$$

$$E < 180^\circ \text{ より } 180^\circ \left(3 - \frac{2}{n_4}\right) < 180^\circ \quad n_4 < 1$$

これを満たす 0 以上の整数 n_4 は $n_4 = 0$

(3) ①と $n_5 = n_4 = 0$ から $n_1A + n_2B + n_3C = 360^\circ$

$$(m_1 + n_3)A + (m_2 + n_3)B + n_3C = 360^\circ$$

$$m_1A + m_2B = 360^\circ - n_3(A + B + C)$$

$$= 360^\circ - n_3(540^\circ - D - E) \quad (\because \textcircled{2}) = 180^\circ(2 - 3n_3) + n_3(D + E)$$

$$m_1A + m_2B \geq 0^\circ \text{ より } 180^\circ(2 - 3n_3) + n_3(D + E) \geq 0^\circ \dots \textcircled{3}$$

$n_3 \geq 1$ とすると

$$D + E \geq 180^\circ \left(3 - \frac{2}{n_3}\right) \dots \textcircled{4} \quad D + E \geq 360^\circ \text{ より}$$

$$180^\circ \left(3 - \frac{2}{n_3}\right) \geq 360^\circ \quad 3 - \frac{2}{n_3} < 2 \quad 3n_3 - 2 < 2n_3$$

$n_3 < 2$ よって $n_3 \geq 1$ のとき $n_3 = 1$

よって④より $D + E \geq 180^\circ$

また、③より $n_3 = 0$ とすると $360^\circ \geq 0^\circ$ よって

$n_3 = 0$ は常に成り立つ。

以上より $n_3 = 0, 1$ ただし $n_3 = 1$ のとき $D + E \geq 180^\circ$

結論

これらのことから、一つの集結点に注目したときの角の集まり方の条件は

$$n_1A + n_2B = 360^\circ \text{ または}$$

$$n_1A + n_2B + C = 360^\circ \text{ (ただし } D + E \geq 180^\circ)$$

ここで n_1, n_2 の範囲が限定できればすべての集結点のパターンが網羅できるが、1つの集結点のみに注目したとき

n_1, n_2 の値は理論上では限りなく大きくすることができるので最終的に平面充填が可能かどうかは実際に並べてみなければ分からない。

ただ、これまでに見つかっている平面充填可能な凸五角形から、 $n_1 \leq 6, n_2 \leq 2$ と予想できる。

ゼロからのゲーム作り

中川達貴 池田凌悠 本並侑樹

Abstract

We wanted to create games but we didn't have knowledge about the programming. So we challenged to make a game.

1 目的

プログラミングに関する知識が全く無い3人が集まってゲーム作りに挑戦する。

2 方法

まず比較的プログラミングが簡単な Scratch というプログラミングツールを用いてゲームを作る。次に Unity という開発エンジンでゲーム製作に挑戦する。

3 結果



図1 Scratchのゲーム画面

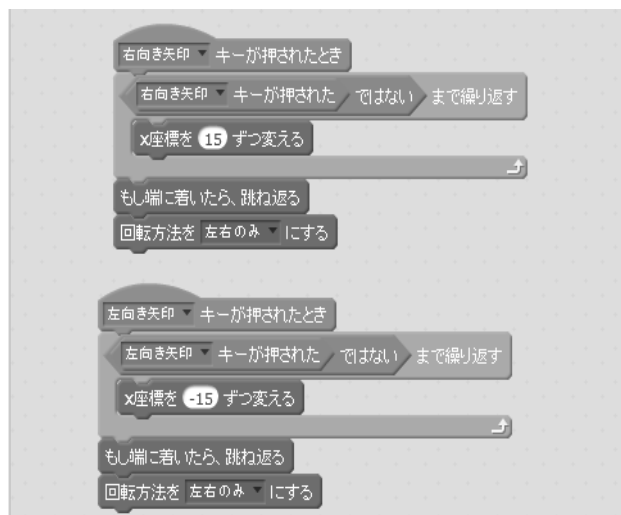


図2 Scratchのスク립ト

図1,2は、Scratchのゲーム画面とスクリプトである。Scratchは図2のように操作内容が日本語で書かれており、プログラムをパズルのように組み合わせていく。異なる動きに対してはそれぞれ別のプログラムが必要なため、一つひとつ構成する。あるキーを押すことを起点とし、動作を設定して、それを制御するプログラムを決める。

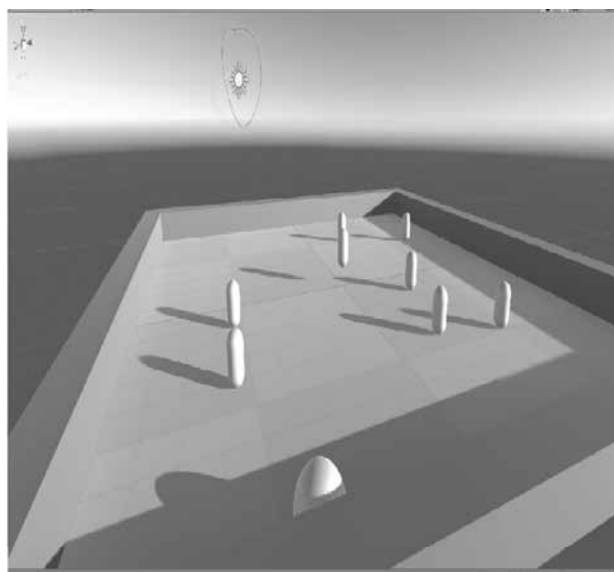


図3 Unityのゲーム画面

図3は、Unityのゲーム画面である。Unityは統合開発エンジンと呼ばれるもので、Unityの中でプログラミング言語を使い、ゲームを作っていく。3Dコンテンツ制作に優れている。

4 考察

プログラムはプログラミング言語を覚えなければならないが、また、それらをどこでどのように使用するかも考えなければならないため、非常に難解であった。しかし、同時に興味深いものでもあり、まだまだ学ぶことがたくさんあると感じた。

また、簡単なツールやソフトを用いることで初心者でも比較的楽にゲームを作れることがわかった。

Web デザインについて

大西 穂乃佳 寺下 愛華

Abstract

We considered what Web pages are easy to watch. Also we made sample pages and took students survey "which is the better page to watch easily". Then, we made a Web page of Ikuno high school by using the result of the survey.

1 目的

見やすい Web ページとはどのようなものか調査研究する。

2 方法

インターネットを利用してどのような Web ページが見やすいかを調べ、それを元に自分たちでサンプルの Web ページを作り、生野高校の1年生を対象にアンケートを行い、その結果を生かして生野高校の Web ページを作成する。

3 結果



図1 視点の流れ「F型」

図2 視点の流れ「Z型」



大阪府立生野高校

大阪府立生野高校

図3 配色「緑系統」

図4 配色「無彩色」

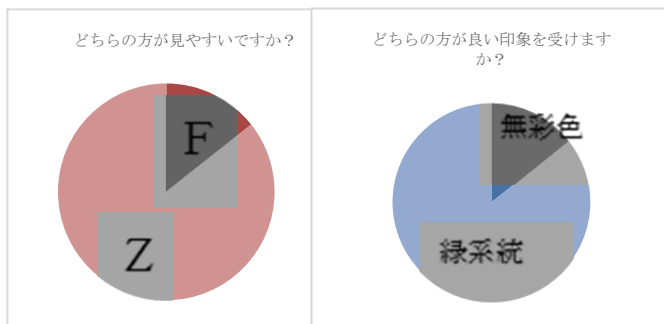


図5 視点の流れの結果

図6 配色の結果

図1と図2、図3と図4について、どちらが見やすいかを生野高校1年生 272 人にアンケートを取った結果を図5、図6に示す。表1は効果的なレイアウトとアンケートについての考察である。

これらの結果を元に図7のような Web ページを制作した。

レイアウト	<ul style="list-style-type: none"> ・見出しを大きくする。 ・余白を十分に取る。 ・数字は大きく目立たせ、単位などは小さくする。 ・縦横のラインをそろえる。
視点の流れ	F型とZ型のどちらが見やすいか1年生にアンケートを取った。どちらも同じくらいになると予想したが、Z型の方が圧倒的に多かった。
配色	緑系統の Web ページと無彩色の Web ページについてどちらが良い印象を受けるかアンケートを取った。予想通り[平穏・健康・元気]を感じさせる緑系統の方が多かった。

表1 考察



図7 作成したトップページ

4 まとめ

普段何気なく見ている Web ページだが、調べてみると色々な工夫がされており、また利用者側のことを常に考えて作られているということを知った。また、それを活かし、生野高校 Web ページのトップページのサンプルを作成することができた。今後もこのスキルを役立てていこうと思う。

DTM (Desk Top Music) ～記憶に残りやすい曲を作ろう～

巽 湧太 福村 蒼生

Abstract

We research features of CM songs which is easy to memorize.

And we make an original song by using computer with that features.

1 目的

記憶に残りやすい曲にはどのような特徴があるのかを調査し、それを踏まえ、コンピュータを用いてオリジナル曲を作成する。

2 方法

CM で使われている曲の中で、どのような曲が最も印象に残りやすいかをアンケートで調べる。私たちは繰り返しのある曲が印象に残りやすいのではないかと仮定した。アンケートは生野高校 71 期 1 年生 273 名を対象に行った。

3 結果

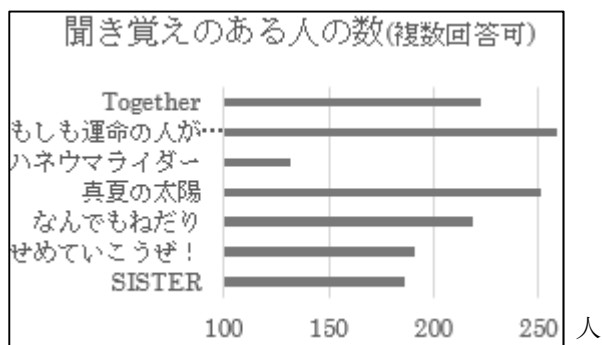


図1 聞き覚えのある曲

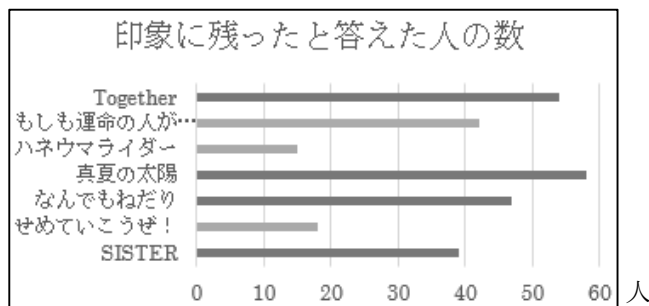


図2 印象に残った曲

アンケートの結果を見ると、印象に残ったと答えた人の数が多い曲は Together を除いて繰り返

しのある曲だった。よって中間発表では繰り返しのある曲が記憶に残りやすいと結論付けた。

しかし、アンケートで使用した曲の分析をさらに進めていくにつれて、繰り返しのわかりやすさに差はあるが、どの曲にも一定の繰り返しがあることに気づいた。そこで、この「繰り返しのわかりやすさ」の差が何によって生じるのかを調べた。

分析を進めていくと、印象に残ったと答えた人の数が多かった曲と、そうでなかった曲とでは、繰り返し方に違いがあることがわかった。

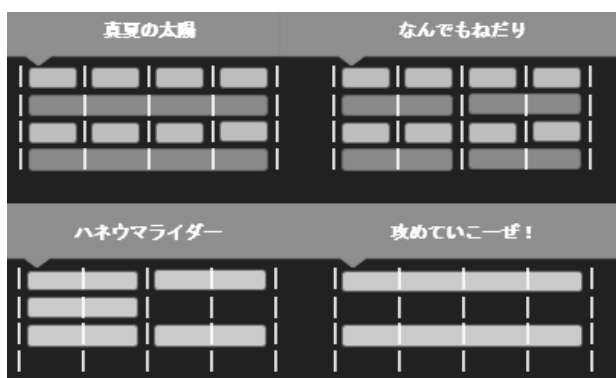


図3 繰り返しのパターン

Together を除く上位の曲では、1 小節程度のメロディを数回繰り返した後に 2,4 小節のメロディがあるという特徴があった。下位の曲では 2,4 小節程度のメロディを同じ長さで繰り返していた。

この上位の曲の特徴を利用して、DTM で作曲することにした。DTM とは、ソフトウェア上で作曲を行う作業のことで、電子楽器や打ち込み音源を使用する。

4 考察

CM では、上述のような特徴をもつ曲が記憶に残りやすいため採用されると思われる。記憶に残りやすい曲の特徴を知ることができたことは、作曲をする上で、とても貴重な経験となった。

一年間でゲーム作ってみた ～アクションゲーム編～

小田郁弥 下田燎弥 松田将樹

Abstract

We program an original computer game with HSP.

1 目的

HSP というプログラミング言語を用いてオリジナルのアクションゲームを作成する。

2 方法

- ・ PC に HSP をインストールする。
- ・ 音楽素材とグラフィック素材を用意する。
- ・ プログラムを構築する。
- ・ EXE ファイルに変換し、PC で実行する。

3 結果・結論

キャラクターが移動する際に現れる壁や床などの判定や敵の攻撃や撃破などのプログラムを作成した。図1はプログラムの一部である。

```
*kyodo :キャラクターのダッシュ時以外の移動に関する記述
if (direct(2)=0)&(dashime<=0)&(right=1)&(leftlock=0) :VX
if (direct(2)=0)&(dashime<=0)&(left=1)&(rightlock=0) :V
if (dashime<=0)&(right=1)&(direct(4)<0) :direct(4)=10
if (dashime<=0)&(left=1)&(direct(4)>0) :direct(4)=-10
if (direct(2)=0)&(down=1) :gosub *dassyu
if (direct(2)=0)&(VX>0)&(dashime<=0) :VX-=2.0 :if
if (direct(2)=0)&(VX<0)&(dashime<=0) :VX+=2.0 :if
if (direct(2)=1)&(right=1) :VX-=3.0 :if direct(3
if (direct(2)=1)&(left=1) :VX+=3.0 :if direct(3
if (right=1)&(left=1) :direct(1)=0
if direct(4)>=50 :direct(4)=11
if direct(4)<=-50 :direct(4)=-11
if (right=0)and(left=0) :direct(4)=0
if (direct(2)=1) :VY+=g
return

*dassyu :ダッシュ時間連の挙動
if (jump=0)or(dashime>=28)or(jumlock=1) :return
if (jump=1)&(down=1)&(direct(0)=0)or(jumlock=0) :VX=21
if (jump=1)&(down=1)&(direct(0)=1)or(jumlock=0) :VX=-21
return

*yanpu :ジャンプ時の挙動
if (jump=1)&(jumlock=0)&(down=0)&(direct(2)=0) :VY=-16.0
if (jump=1)&(VY<0.0) :VY=-0.7
return
```

図1 プログラムの一部

キャラクターの挙動の部分は、速度を一次関数と条件文で構成し、自分の座標を参照してマップ中の地形のバイナリデータを取り出し、判

定を行った。

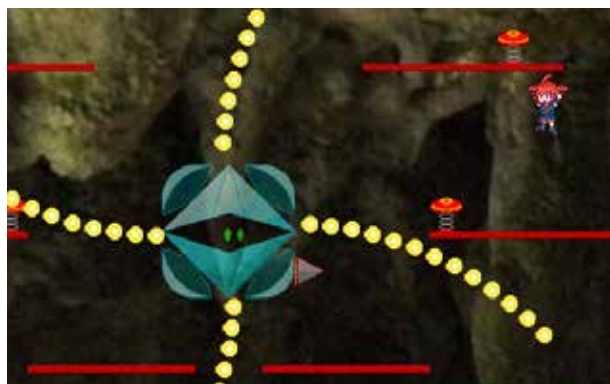


図2 ゲーム画面

図2は実際のゲーム画面である。HSPではPCのメモリ上に仮想画面を出力できるので、仮想画面に複数の画像を出力し、それを拡大、縮小、回転させることで画像の描写を行った。また、このゲームのフレームレートは60fpsなので、1秒間に60回、画像を上書きして出力した。さらに、各キャラクターに複数の画像を用意することで、アニメーションを作り、滑らかな動きを実現した。

4 考察

私たちは当初、プログラムの作成に重点を置いた。しかし、アクションゲームを制作するうえで、確かにプログラムの作成は肝要であるが、面白いゲームを作るにはグラフィックやBGMなどがそれ以上に重要であると感じた。優れたゲームは、プログラムだけでなく、音楽やグラフィックなどマルチメディアを総合的に取り扱うことが大切である。

5 参考サイト

HSP 公式サイト <http://hsp.tv/>

気温による消費カロリーの違い

林さやか 森田夢叶

1. 経緯と目的

どうすれば効率よくカロリーを消費できるか知るために、中間発表で各運動においての消費カロリーの違いについて調べた。

2. 仮説

暑いときの方が消費カロリーが多い。

3. 実験方法

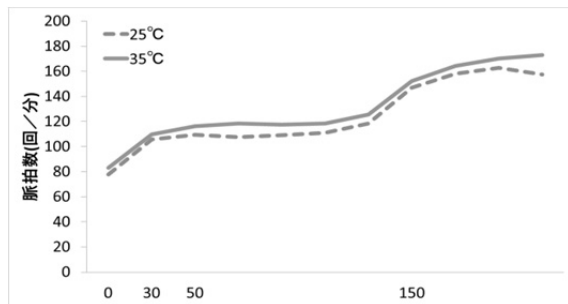
バドミントン部女子部員 6 名に 25℃、35℃で各 10 分間ずつ(ウォーミングアップ 1 分・低強度 5 分・低強度 4 分)自転車を漕いでもらい、1 分毎に酸素摂取量・脈拍・RPE(主観的運動強度)・体温を測った。

4. 実験結果と考察

横軸：運動強度(w)

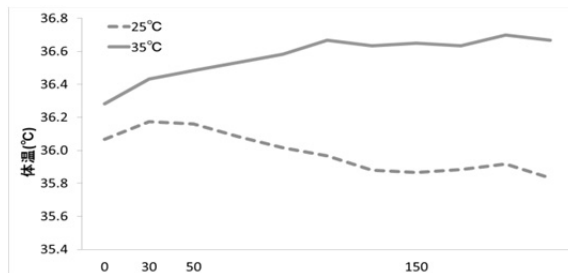
〈脈拍〉

脈拍数が多いとき消費カロリーが多い。



35℃の方が全体的に脈拍数は多い。

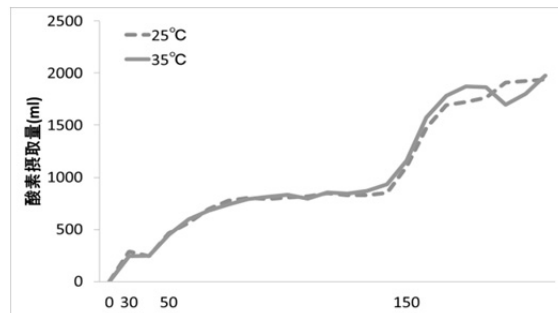
〈体温〉



25℃では徐々に低下、35℃で徐々に上昇、高強度・長時間になるにつれて大きな差が出る。

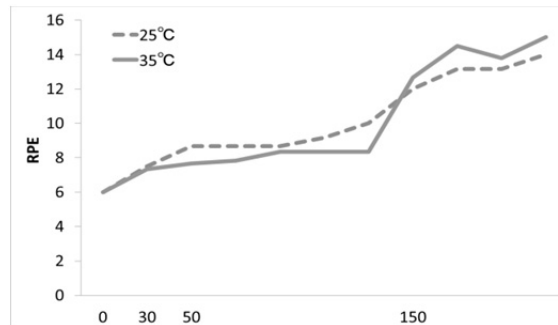
〈酸素摂取量〉

酸素摂取量が多いとき消費カロリーが多い。



酸素摂取量の個人差が 25℃の時より 35℃の方が大きい。平均すると、約 9 分経過した時に 35℃の方が酸素摂取量が多い。

〈RPE〉



高強度・長時間の運動になると 35℃の方がよりキツイと感じる。しかし、1 人 2 回自転車を漕いだため慣れがあったかもしれない。

5. 結論

脈拍の結果から 35℃の時の方が消費カロリーが多い。また、酸素摂取量の結果からも 35℃の時の方が長く運動をしたときに消費カロリーが多いことがわかるため、仮説は正しいことが私達の実験ではわかった。

6. 研究協力

大阪教育大学
生野高校バドミントン部女子部員 6 名

高校生の睡眠習慣と活動意欲

本山美琴 三野鈴七

I. はじめに

この研究の目的は、平日(登校日)と休日の睡眠時間の差「睡眠負債」に着目し、睡眠習慣が休み明けの活動意欲に及ぼす影響を明らかにし、さらに、活動意欲を向上させるための方法を睡眠習慣のリズムという視点から探ることである。

II. 研究方法

- ① 研究対象: 生野高校2年生9クラス生徒 355 名 (有効 322 名・無効 33 名)
- ② 研究方法: アンケート調査(面接調査)平成22年度福田の研究を参考にした。
- ③ 調査日: 平成 28 年7月 14 日・15 日
- ④ 調査内容: 性別・平日と休日の睡眠習慣・休み明けの活動意欲(7項目)・日常的な活動意欲(17 項目)・休日について(6項目)・部活動について(4項目)
- ⑤ その他: 「睡眠負債」を、週末に睡眠習慣のリズムが崩れる生徒を「週末崩れ群」(睡眠負債 1.5 時間以上)と、睡眠習慣のリズムが規則正しい生徒を「規則的群」(睡眠負債 0~0.5 時間)に分類して考えた。

III. 結果と考察

① 平日と休日の睡眠習慣の比較

平日に比べ休日の方が、睡眠時間は長く、起床時間・就寝時間は遅くなっていた。このことから、休日に睡眠習慣のリズムを崩している生徒が多数いることがわかった。

② 週末崩れ群と規則的群の睡眠習慣の比較

起床時間は、平日休日共に週末崩れ群の方が遅く、休日では 2 時間1分の差がでた。就寝時間は、平日休日共に週末崩れ群の方が遅くなっていた。睡眠時間は、週末崩れ群は規則的群に比べ、平日で 20 分短く、休日で1時間 41 分長くなっていた。このことから、仮に規則的な睡眠習慣を送るとするなら、特に休日の早起きと、休日に寝だめをしないことが大切

であるとわかった。

	規則的群	週末崩れ群 (平均)
平日睡眠時間	6時間31分	6時間11分
休日睡眠時間	6時間38分	8時間19分
平日就寝時間	23時48分	0時23分
休日就寝時間	0時19分	0時36分
平日起床時間	6時20分	6時29分
休日起床時間	6時52分	8時53分

表1 週末崩れ群と規則的群の睡眠習慣の比較

③ 睡眠負債と休み明けの活動意欲

睡眠負債と休み明けの活動意欲に関する「朝の目覚めが良い」「体を動かすのがしんどい」などの項目との間に関連性が見られ、週末崩れ群は規則的群に比べて、活動意欲が低いことがわかった。しかしその数値の差はわずかなものであった。

④ 平日の就寝時間と休み明けの活動意欲

平日の就寝時間と休み明けの活動意欲に関する「朝の目覚めが良い」「授業中眠たくなる」「体を動かすのがしんどい」「何かと集中できない」の 4 項目との間に関連性が見られ、午後 12 時までには寝る生徒の方が活動意欲は高いと考えられる。

IV. まとめ

わずかではあるが、睡眠負債を抱える生徒の方が活動意欲は低くなることから、睡眠習慣を崩してしまう休日の寝だめは休み明けの活動意欲に悪影響を及ぼす。また、睡眠負債の一要因である平日の就寝時間が遅くなるほど活動意欲が低くなる。よって、活動意欲を向上させるためには、睡眠習慣のリズムを規則的にした方が良く、そのためには休日の早起きと平日の早寝を心がけるべきである。

V. 参考文献

- ・平成 22 年度大阪教育大学スポーツコース卒業論文抄録集「児童の睡眠習慣が活動意欲に及ぼす影響について」

Curtain

天堀 千咲 宮田 志穂 綿谷 実子

1,はじめに

学校生活の大半を過ごす教室で学習効果を上げるためにどのようなカーテンが一番適切なのか、また対費用効果の側面から、教室にふさわしい材質を調べる。どのカーテンが教室で授業を受ける際に適しているかを研究した。

2,研究動機

日光によって電子黒板が見えにくくなること

3,仮説

教室に遮光度の高いカーテンを取り付ければ、見えやすくなる。また、2004年文部科学省の照度基準は、「学校の教室でディスプレイ画面の照度を300~500ルクスとする」と発表されているので、この数値に近づけることを考えた。

4,実験Ⅰ

(ア)教室の10分の1の大きさのモデルルームを作成する。

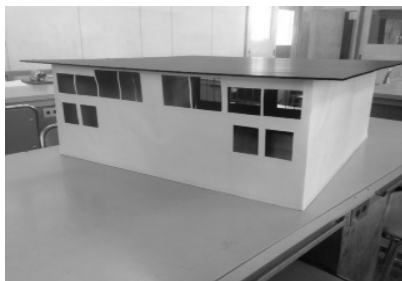
(イ)カーテンを取り付けて、ライト(ハロゲン)を50cmの距離に設置し、照射する。

(ウ)黒板の照度を測定する。

モデルルームに取り付けたカーテンは以下の4種類

	カーテンの種類
A	1級遮光(99.99%以上)
B	3級遮光(99.80~99.99未満)
C	普通教室のカーテン
D	裏地(遮光加工)

<教室のモデルルームの外部> ↓



<暗室での実験の様子> ↓



5,結果と考察

カーテンの遮光率とカーテン装着後の照度

カーテン	遮光率(%)	装着後の照度(ルクス)
A	99.26	18
B	97.78	55
C	77.04	574
D	98.52	38

この結果は、仮説とは異なった。Cすなわち今教室に取り付けられているカーテンが一番電子黒板を見るのに適していることが分かった。暗室の実験より、良い環境をつくるために廊下側の壁にもカーテンを取り付けてみることにした。

6,実験Ⅱ

(ア)実際の教室で廊下側の壁にプラスチック段ボールを取り付ける。

(イ)黒板の照度を測定する。

7,結果と考察

廊下側の壁にプラスチック段ボールを取り付けたときの黒板の照度は以下ようになった。

1/5	6	7	9	17	18	19	23	平均
590	930	300	30	550	800	700	490	538.75

この結果より廊下側にカーテンを取り付けた場合、黒板の照度を基準値に近づけることができた。

8,結論

2つの実験より廊下側の壁の窓にカーテンを取り付けることで、今教室に取り付けられているカーテンの遮光率で充分であることがわかった。廊下側の壁の窓に遮光カーテンを取り付けることで、電子黒板を見るのにより良い環境をつくることができる。Dのカーテン(遮光加工された裏地)ならば、価格がほかのカーテンの約半額で設置できる。したがってDのカーテンが対費用効果の側面から考えて最も適しているカーテンである。

9.,参考文献

<http://www2.panasonic.biz/es/lighting/plam/knowledge/document/0202.html>

<http://curtain-sommelier.com/blog/shakou-curtain/>

柔軟剤の必要性和本質

荒石 果穂 小出 晴菜 中条 寧々 吉田 有美香

Abstract

We checked the touch by using the softening agent and a water absorptive change.

1. 目的

私たちが普段使っている柔軟剤が本当に必要なのかを調べました。

2. 調査・研究の方法

タオル 40 枚を 4 つのグループ A:洗剤のみ B:洗剤と市販の柔軟剤の規定量 C:洗剤と手作りの柔軟剤 D:洗剤と市販の柔軟剤の規定量の 2 倍 にわけ、それらを 20 回洗濯した後に 10 枚重ねた高さを調べることで柔軟性を調べ、一部切り取ったタオルを食紅につけ、その 5 分後に吸収した高さを測ることで吸水性を調べました。

3. 結果

		高さ
A	洗剤のみ	20.2
B	洗剤+市販の柔軟剤の規定量	22.9
C	洗剤+手作りの市販	21.6
D	洗剤+市販の柔軟剤の規定量の2倍	22.2



A B C D

	5分後
A	11cm
B	7cm
C	12cm
D	6.5cm



A B C D

4. 分析と検証

洗剤と手作りの柔軟剤の吸水性が高かったのは手作りの柔軟剤に含まれていたグリセリンの効果だと考えられる。市販の柔軟剤には界面活性剤が入っていて、それが繊維などに弾力性を持たせる効果があると考えられる。しかし、合成界面活性剤はアレルギーを引き起こしたりすることがあるため幼児などの衣服に使用するのには検討が必要。

5. 結論

市販の柔軟剤は、触り心地はよくなるが、吸水性を低下させる。使用量を 2 倍にしても効果は変わらず、吸水性が落ちるだけだった。手作りの柔軟剤は、吸水性はよかったが、手触りは市販のものほどは良かった。これより、触り心地や香りの良さを重視したいもの、又、肌に直接触れず、それほど高い吸水性の必要性がないもの場合は、規定量の柔軟剤の使用は、衣類の手触りを良くさせ、良い香りをつけるので、効果的です。しかし、直接肌に触れるものなど、吸水性を重視したいもの場合は、柔軟剤を使用してしまうと、吸水性が低下してしまうので、控えた方がよいと思います。

6. 参考文献

<http://allabout.co.jp/gm/gc/398021>

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%B0%E3%83%AA%E3%82%BB%E3%83%AA%E3%83%B3>

http://www.tokyo929.or.jp/column/washing_cleaning/1.php

http://jsda.org/w/03_shiki/osentakunokagaku_6.html

大阪府立生野高等学校
平中 大樹 竹田 諒平

スマホの弊害

The evils of smartphones

Abstract

The aim of our research is to know the evils of using smartphones and how to deal with them. We researched the evils of using smartphones on the Internet.

1. 目的

スマートフォンを使うことで生じる悪影響について調べることで、それらを防ぐ方法を考える。

2. 調査・研究の方法

インターネット

3. 分析と検証

- ① 歩きスマホは交通事故を引き起こす可能性がある。
- ② ブルーライトにより、睡眠障害がおこることがある
- ③ 巻肩により、頭痛や肩こりがすることがある

4. 論証・考察

正しく使用することで防ぐことができる。

5. 結論

スマートフォンは便利だが、私たちが使い方を間違えると様々な悪影響をもたらすものになってしまう。
しかし、スマートフォンの正しい使い方を知ることによってそれらを防げることがわかった。

6. 参考文献

[https://www.santen.co.jp/ja/healthcare/eye/products/otc/sante_medical/pr
esbyopia/](https://www.santen.co.jp/ja/healthcare/eye/products/otc/sante_medical/pr
esbyopia/)

<http://www.meganesuper.co.jp/content/sumaho-rougan/>

<http://www.thetraditionalpath.com/saisyonitoujou.php>

大阪府立生野高等学校
和田 麻里百 稲岡 美彩子

効果的な日焼け止めの使い方 Effective ways of using sunscreen

Abstract

The aim of our research is to find out the most effective ways of using sunscreen. We researched what UV is and which is best either, putting SPF34 on many times or putting once SPF50 on.

1. 目的

日焼け止めの表示を知り、効果的な使用方法を知る。

2. 調査・研究の方法

紫外線 check カードと SPF 数値の異なる二種類の日焼け止めを使用し、時間や塗りなおしの回数を変えてより紫外線をカットする方法を調べる。

3. 分析と検証

SPF 数値の違いによって、日焼け止めの効果は違ってくるはずである。

4. 論証・考察

SPF 数値が低いものを何度も塗りなおすより、SPF 数値が高いものを 1 度だけ塗る方が効果的である。

5. 結論

日焼け止めは SPF 数値が高いものを 1 度だけ塗る方が効果的である。

6. 参考文献

<https://laurier.press/i/E1368770263182>

大阪府立生野高等学校
杉山 孟 平野 翔

国境なき英語教育 English education without Borders

Abstract

We researched two education system in Singapore and Korea where they rank higher in TOEFL. Eventually we found a way to improve Japanese English.

1. 目的

TOEFL のスコアが高い韓国とシンガポールの教育制度を調べることによって、今後の日本の英語力の向上を図る。

2. 調査・研究の方法

- ① 3ヶ国の 2015 年に行われた TOEFL iBT®のスコアを比較し、日本の英語が世界では通用するか調べた。
- ② 韓国での英語教育の移り変わりや、親の勉強に対する考えなどを調べた。
- ③ シンガポールでは、教育制度やそれによってもたらされた経済効果を調べた。

3. 分析と検証

韓国では英語教育改革はもちろん、国民性が高い英語能力に関係していることがわかった。シンガポールでは、能力別教育政策が関係していると仮説した。

4. 論証・考察

今後日本は教育政策を整えるだけでなく、企業が英語話者の需要を高めたり、幼いころから家庭で英語に慣れさせる必要がある。

5. 結論

国民一人ひとりが英語に親しみを持つことが重要である。

6. 参考文献

□ 文部科学省 中央教育審議会

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/015/siryo/05120501/006/004.htm

□ WEDGE infinity 加熱する韓国の英語教育

<http://wedge.ismedia.jp/articles/-/4259?page=5>

□ シンガポール発海外教育情報誌サイト Spring

<http://spring-js.com/singapore/2537/2/>

□ 自治体国際化協会 シンガポール事務所 「CLAIR REPORT」

大阪府立生野高等学校
西影 春奈 下野 純奈

世界の食文化 Food cultures of the world

We thought in a question “Why are there many fat people in some countries and many slender people in others?”.

We researched the food cultures of four countries including Japan and the differences between each culture.

1. 目的

私たちは、世界にはなぜ太った人が多い国とやせている人が多い国があるのかを疑問に感じ、日本を含めた四つの国のそれぞれの食文化の違いを調べました。そしてそれは、それぞれの国の歴史やさまざまな背景による食文化の違いに由来していることに気づきました。

2. 調査・研究の方法

学校の図書室の本や、インターネットで「世界の食文化」について調べました。

3. 分析と検証

- ①それぞれの国の伝統的な文化によって食事の仕方が異なる。
- ②国によって基本の食べる量が違う。
- ③財政の状況が影響している。
- ④外国の食べ物は基本的にカロリーが高いものが多い。

4. 論証・考察

国によって太っている人の割合が多かったり少なかったりするのには、それぞれの昔からの伝統や、考え方、暮らし方に関係している。またその国の現在の経済状況や食べ物自体のカロリーの違いなどによるものがある。

5. 結論

世界の食の文化は国の背景や基本の違いによって異なるため、それによって食べ方や体系に違いが出るのは自然なことである。

6. 参考文献

<http://www.jacom.or.jp/nousei/tokusyu/2014/01/140115-23193.php>

<http://siva.cc.hirosaki-u.ac.jp/center/jissen/2001/group1/contents/2-6-1.html>

<http://raani.org/faq/>

<http://www.latinyamato.co.jp/page02>

大阪府立生野高等学校

後藤 真咲 阿野 琴弥

日本の英語教育改革 ～もう英語を話せないなんて言わせない～

Review of Japanese English Education

Abstract

There is a passive attitude of Japanese students in English class.
So the Japanese English level is very low nationwide.
Schools should gain opportunities to practice what was learned.

1、目的

日本の英語教育の現状を知り、現代の日本人の英語に対する消極的な態度との因果関係を探り、世界的に低いとされている日本人の英語水準を上げるための解決策を探るため。

2、調査・研究の方法

学校や地域の図書館で借りた本を通じて、探究を進めた。

3、分析と検証

日本の英語教育は文法中心の受身的な授業のため、実践的な会話ができない人が多い。

4、論証・考察

文法や単語も必要だが、それを覚えるだけでは話す力は育たない。それらを文章にして、実際に使う機会が必要だと考えた。

5、結論

今までのインプット中心の授業に、All English や自分の意見を英語で発表するなどのアウトプットする場を設けることや、同じフレーズの反復練習、公共の動画サービスの利用が、英語水準の向上につながる。

6、参考文献

- ・ 伝わる英語表現法 長部 三郎
- ・ 学校英語よ、さようなら 辻谷 真一

大阪府立生野高等学校
片山 智貴

和食の海外デビュー WASYOKU debuted in overseas

Abstract

The aim of my research is to investigate the reason why popular with foreign tourists.

1. 目的

和食が外国人観光客に人気である。では、なぜ人気なのか？
この間を解明するため。

2. 調査・研究の方法

インターネット、農林水産省の「食文化」のページを用いて、和食について調べる。

3. 分析と検証

①日本と海外の飲食店の差から、日本の品質、味、サービスが他の国に比べて格段に良いこと②ユネスコ無形文化遺産に登録されることが人気の要因になっていることが分かった。

4. 論証・考察

上記の二点より考察したこと

- ① 衛生面の管理、おいしさの追求、店員の教育によって成し遂げられる。そして、そのようなお店が沢山あるため、お店どうして競争が生まれる。このようにしてお店の質などがどんどん向上していく。
- ② 栄養バランス、美しさ、食材などが評価された。

5. 結論

「和食」に関わった人の多大な努力によってこの人気成り立っており、また、その努力が外国人観光客をたくさん呼び寄せたことが分かった。

6. 参考文献

<http://www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/ich/>

<http://www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/culture/index.html>

農林水産省 「食文化」

大阪府立生野高等学校
松本 毬絵

「スクールカースト」 「School caste」

Abstract

The aim of my research is to know about a school caste.

I studied the actual condition about it. And I thought about why we feel it, why it is maintained, and how we should get along with it.

1. 目的

スクールカーストの実態を調べ、スクールカーストを感じてしまう理由、維持されていく理由と、どう付き合っていけばいいかを考える。

2. 調査・研究の方法

スクールカーストについて書いてある本を読む。
インターネットで調べる。

3. 考察

① なぜ地位は固定的なのか

- ・キャラを変えようとしてもそれがみんなに受け入れられる可能性は低い
- ・クラス替えがあっても、前に同じクラスだった人など過去の自分を知っている人もいるので次のクラスでも同じような地位になる

→自分の努力で地位を変えることは難しく、それに抗うにもメリットは少ないので消極的にスクールカーストを受け入れることになる。

② どう付き合っていけばいいか

- ・学校によってスクールカーストがゆるかったりきつかったり、人によって感じ方に温度差があったりする

→現状に耐えられない場合は、自分に自身が持てる方法を考えて劣等感や引け目を感じないようにするなど、自分に合った付き合い方を考える必要がある。

4. 結論

上下で地位の変化があっても、地位の差を個人の努力だけでなくすることは難しいので、スクールカーストは維持されてしまう。

スクールカーストを感じてしまう理由はどこの地位にいるかによっても変わるので、自分の状況に合うような、うまく付き合っていく方法を考えることが必要。

5. 参考文献

鈴木 翔 『教室内カースト』 光文社新書 2012年

箭内 宏紀 『自分に自信を持つためには』 ビジネス心理学

<https://biz-shinri.com/have-confidence-in-myself-7066>

大阪府立生野高等学校
瀧口 菜由

人気漫画のヒミツ Secret of popular manga

Abstract

I am reading manga from my usual days. So I thought that there is something in common in popular cartoons. So I tried to explore it in my own analysis in exploration. Why do not you join the cartoon world by all means ?

1. 目的

現在人気のあるマンガに共通するものは何かを明らかにし、具体的に分析する。

2. 調査・研究の方法

人気マンガランキングの上位6作品を調べる。

①主人公以外のキャラクター②作品の舞台③主人公の性格④作者の性別⑤描写⑥ストーリーの展開の仕方に注目して読んでいく。



3. 分析と検証

ワンピース、七つの大罪、進撃の巨人、暗殺教室、キングダム、ハイキュー！！は②外国、③単純、⑤恋愛描写が少なく、グロテスクな描写が多い。⑥ギャグと笑い、登場人物の成長、などの特徴が得られた。

4. 論証・考察

上記の点について、②現実離れし、ファンタジー感が強まる。③ポジティブな人は周囲の人を明るくし、作品自体も明るい印象となる。⑤恋愛描写を求める読者は少女マンガを選ぶ。恐怖は快樂ホルモンを分泌するのでグロテスクな描写は恐怖と同時に楽しさも感じさせる。⑥ギャグとシリアスどちらもストーリーに取り込んだら緊張と笑いが得られる。作中で成長していく主人公だと読者も主人公に自分の姿を重ね合わせられてわかりやすくなる。 と考察した。

5. 結論

人気が出る漫画の特徴

特徴Ⅰ	舞台設定について	: 現実離れした場所
特徴Ⅱ	ストーリー／登場人物	: わかりやすい内容と主人公
特徴Ⅲ	表現について	: 笑いと緊張+時々グロテスク

6. 参考文献

http://zenkandokuha.com/user_data/event/http://storyneta.com/archives/2562
<https://likes-work.com/articles/k23zY> <http://life.searchai.jp/1504>

大阪府立生野高等学校
大江 香菜 川崎 汐璃 宮崎 はるな

黄色い声をみる人たち ～色聴の存在について～ People to see voice with color.

Abstract

There are people with the ability called synesthesia in the world. People with ability called SHIKITYO one of synesthesia feel the color when they listen to sound. However, its existence is questioned. I think we want to prove the presence of this ability throughout the experiment.

1. 目的

色聴はあまり世間の人々に知られておらず、また、その存在を疑問視する声もある。色聴の定義を用いてその存在を確認し、証明につなげる。

2. 調査・研究の方法

色聴を所有していると申告する人（被験者1）、美術関係の活動を行っている人（被験者2）、音楽関係の活動を行っている人（被験者3）、どちらも行っていない人（被験者4）を対象に実験を行う。声や楽曲のサンプルをきいてもらい、実験シートに記録してもらおう。一週間ほど時間をあけて、もう一度同様の実験を行い、その結果を比較する。

3. 分析と考察

結果 被験者1の隣色以上の回答率88%、近似色未満の回答率0%。

被験者2の隣色以上の回答率48%、近似色未満の回答率40%

被験者3の隣色以上の回答率56%、近似色未満の回答率40%

被験者4の隣色以上の回答率40%、近似色未満の回答率60%

被験者1は色聴の定義にそった回答をしている。また、芸術活動を行っている被験者の不一致率は、行っていない被験者の不一致率より20%低い。

4. 結論

被験者1は色聴の能力を持っているといえる。また、長年の芸術活動は一致率を大幅に上げることはないが、不一致率には大きな影響があるとみられるので、今後はこのことについて探究していきたい。

5. 参考文献

Synesthesia <https://faculty.washington.edu/chudler/syne.html> (最終アクセス 2016/12/14)

大阪府立生野高等学校
元村 風香 山本 杏寿

学校における昼寝制度

Abstract

Nap has a lot of effect .But in Japan we don't have a nap habit .
If we take a nap in school what change we have? We will talk about it.

1. 目的

- ①なぜ日本には昼寝制度は普及しないのか。
- ②どのような昼寝制度が生野高校（日本）には合っているのか。

2. 調査・研究の方法

- ①昼寝の効果、効率的な昼寝の仕方を調べる。
- ②昼寝制度を取り入れている国や学校がどのように利用しているのかを調べる。
- ③それらを元に生野高校に一番適した昼寝制度を考える

3. 分析・検証

昼寝のデメリット

- ① 睡眠時間が30分を超えると一気に睡眠が深くなる、その後の活動に悪影響
- ② 寝すぎる→夜寝むれない・体内時計が狂う・頭痛や疲労感・脳の老化

生野にあった昼寝制度

- ① 朝を早めるパターン
 - ② 放課後を削るパターン
 - ③ 授業時間を削るパターン
- で比較

4 論証・考察

- ①昼寝の最適時間 10～20分
- ②デメリットの影響の小ささから授業を削る

5. 結論

- ①昼寝の最適時間は20分程度で、昼食後に取るのがよい。目覚めの掃除もする。

生野高校に合う制度は授業時間を削る。

- ②日本人の国柄 真面目

夜の睡眠があり、昼は活動するため活動しない時間は無駄と考え昼寝に悪いイメージがあるため。学校や会社の場合、提出物や書類など、時間に縛られることが多く、守らなければいけないという気持ちが強いから。

昼寝制度を取り入れている国（スペイン・ブラジルなど）の共通する国柄 時間にルーズ

6. 参考文献

日経メディカル medical.nikkeibp.co.jp/inc/all/hotnews/archives/395485.html

KBC九州朝日放送 http://www.kbc.co.jp/tv/kenko_land/resume/?repo_no=3809

大阪府立生野高等学校
網中 佑真 佐野 晃太郎

TV vs YouTube ~CMを添えて~ TV vs YouTube ~With CM~

Abstract

We examined the difference between TVCM and YouTube advertisement.
As a result, many TVCMs advertise the image of their companies, whereas many
YouTube advertisements introduce the products themselves.

1. 目的

TV と YouTube の広告の違いと人気の広告の傾向を調べ、それぞれのメディアの特徴に応じたより良い広告の提案をすること

2. 調査・研究の方法

インターネットで調べる。

3. 分析と検証

人気の TVCM においてその特徴は、主にシリーズ物、ストーリーがあるもの、キャラクターがいるもの、若い俳優・女優を起用しているものだ。YouTube 広告は5秒でスキップできる。そのため、短い時間で多くのユーザーの興味を引くことができるインパクトの大きい映像が特徴。また、広告主が広告を視聴するユーザーを絞れるので、効率的な宣伝が可能である。

4. 論証・考察

YouTube 広告のほうは商品そのものを宣伝するのに対し、TVCM のほうは企業イメージを大切にしている。

5. 結論

TVCM は広く浅く知ってもらうことに焦点を当てているのに対し、YouTube 広告は狭く深くより関心を深めてもらうことに焦点を当てている。
よって、TVCM は全世帯に好感をもてるようなものが良いのに対し、YouTube 広告は最初の5秒でいかに興味のあるユーザーを引き付けることができるかが重要である。

6. 参考文献

cm総研 2016年12月度 銘柄別CM好感度TOP10

http://www.cmdb.jp/ranking/MG_top10.html

movieTIMES

<http://www.movie-times.tv/study/statistics/5888/>

大阪府立生野高等学校
井上 萌々香 遠山 雪花

理想の図書館を探る

Abstract

We researched the six popular libraries many people visit and found the characteristics of them. In addition, we discussed how to realize the ideal library and thought new ideas.

1. 目的

一般市民にとって望ましい図書館とはどのようなものかを明らかにするため。

2. 調査・研究の方法

評判になっているいくつかの図書館を調べ、その評価できる点・問題点を挙げたうえで自分たちの考えた図書館を考案する。

3. 分析と検証

6つの図書館を調べ、取り入れられている共通点を項目ごとに分類する。

4. 論証・考察

開放感を重視し、飲食可能にしてイベントスペースを設けている図書館が多い。

5. 結論

提案として、外にテラスを設けて開放感を実現し、飲食も可能にする。中にヨガなどのイベントができるスペースを配置する。

6. 参考文献

せんだいメディアテーク <http://www.smt.jp/info> 2016、10/26
まちとしょテラソ <http://matitoshoterrasow.com/info.html> 2016、11/9
森の図書館 <https://www.fashion-press.net/news/10804> 2016、11/9
国際教養大学 <http://web.aiu.ac.jp/undergraduate/library/rule>
金沢海みらい図書館株式会社山二製作所
<http://www.yamani-spinning.com/works/works-01/>
武雄市図書館 <http://www.epochal.city.takeo.lg.jp/winj/opac/top.do>

大阪府立生野高等学校
近藤 綾香 早川 萌香

識字率の現状と改善方法 ～わたしたちにもできること～

Current status and how to improve of literacy ～What we can ～

Abstract

There are some highly literacy countries and some low countries in the world.
These differences occur from poverty and lack of understanding of women's education.
To solve these problems, we should continue to support.

1. 目的

国ごとの識字率の差の要因を知り、識字率の低い国が抱える様々な課題を知ってもらう。
また、識字率上昇のため、わたしたちにできることを見つける。

2. 考察

識字率とは、15歳以上の人口のうち文字を読み書きできる割合のことである。

読み書きができるようになると、生活に必要な情報を得ることができる。

識字率の低い国の主な共通点として、経済的な貧しさと、女性の識字率の極端な低さが挙げられる。

経済的な貧しさが、授業料、教科書代を払うことができないという事例を引き起こす。
また、社会的理解の不足、早婚、女性にやさしい教育環境の未整備が、女性が教育を受けられない原因となっている。

識字率上昇のためには、教育を受けられる環境づくり、そのための継続的な金銭と技術の支援が必要である。誰でも、図書館の整備、学校運営の補助などを手伝うボランティアや、NGOなどの公式サイトからの募金を行うことができる。

3. 結論

教育が受けられない人がいる原因は、社会的理解の不足と貧困である。
問題解決のためには、わたしたちも継続的な支援を行うことが必要となっている。

4. 参考文献

<図書>

- ・田沼武能「学校に行けないはたらく子どもたち」汐文社

<ウェブサイト>

- ・FREE THE CHILDREN <http://www.ftjc.com/get-educated/education.html>
- ・益社団法人 シャンティ国際ボランティア会 <http://sva.or.jp/activity/oversea/laos/activity>

大阪府立生野高等学校
山田 真里江

ガガスバンドスとは何なのか What is "gagasubandasu"?

Abstract

This is a consideration of a cartoon. Gagassubandasu is the title of a short story. What does the word refer to? What is the subject of the story?

1. 目的

意味がわからない表現を考える面白さを研究し、作品の魅力を伝えたい。

2. 調査・研究の方法

阿部共実による単行本『空が灰色だから1』に収録されている短編漫画「ガガスバンドス」を取り上げ、「ガガスバンドスとは何なのか」を「作者はガガスバンドスという作品を通して何を描きたかったのか」という点に注目してコミックスを考察する。

3. 分析と考察

「ガガスバンドスとは何かの象徴である」と仮説を立てた。

主人公・憐はガガスバンドスをしているのかを考察した。上記単行本の155ページの最後のコマで憐のやつれた表情が描かれていることから、憐はガガスバンドスをしていて、さらに依存していると考えた。

憐は「ガガスバンドスを知らない」と主張していることから、「憐はガガスバンドスに依存しているが、自分ではそのことに気づいていない」のだと解釈した。

「これは依存症の症状なのではないか」と考え、依存症の症状について調べた。実際に、依存症の治療の最初の段階では本人は問題行動に気づいていないので行動を変えることを嫌がったり、現状を維持しようとしたりすることがわかった。

以上のことから、作者は、飲酒やギャンブルなど人間が依存しうるものを総じて「ガガスバンドス」と呼び、それらに依存している状態を抽象的・普遍的に描こうとしたのではないかと考えた。

4. 結論

今回の研究では、解釈しきれっていない部分も多い、そのうえ事実は作者にしかわからない。しかし、このような「意味がわからない」という面白さが何よりこの作品の最大の魅力であると考えた。

5. 参考文献

阿部共実「空が灰色だから1」秋田書店 平成24年3月20日
医療法人社団祐和会大石クリニック <http://www.ohishi-clinic.or.jp/>

大阪府立生野高等学校
東 日和 佐野 彩奈

アイドルが世界を救う？

Abstract

Today the number of Otaku are increasing around the world. But we do not have good image about them. so we researched a good influence which they have been giving to Japan.

1. 目的

いわゆる、「オタク」と呼ばれる人が社会的にどのような影響を及ぼしているか明らかにし、オタクのマイナスイメージを払拭する。

2. 調査・研究の方法

昭和を代表するアイドルグループ「おニャン子クラブ」と、平成を代表するグループ「AKB48」をさまざまな面から比較し、結果から現代社会におけるアイドルとそのファンとが及ぼす影響の大きさ調査する。

3. 分析と検証

昭和と平成においてのアイドルへの出資を比べ、アイドル文化が及ぼす影響がどのように変化しているかを分析する。

4. 論証・考察

「おニャン子クラブ」よりも「AKB48」の方がお金を動かす仕掛けが作られており、経済的に及ぼす影響は大きいと考えられる。

またインターネットなどコミュニケーション手段の高度化により、情報がより速く大量に世に広まるので人気が出た。

5. 結論

オタク文化は日本に根付いていて、日本経済の重要な役割を担っている。もし国営危機に陥った時、経済面・精神面を支える一大プロジェクトとしても利用できるかもしれない。

6. 参考文献

H27 総務省 情報通信白書

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/html/nc372110.html>

アーティスト別 シングル売上補完@ウィキ

<http://www19.atwiki.jp/oridata/pages/104.html>

ORIKON STYLE <http://www.oricon.cp.jp.news/2053953/full/>

YAHOO!Japan ジオシティース

http://www.geocities.co.jp/nejimaki_tokyo/kankou/index.html

どうして絵が上達しないのか

Why is not a picture brought along?

Abstract

The aim of my research is to learn about improvement of a picture. As a result, the most important thing in improvement of a picture is don't lose its balances. Through this research it turned out that the person who is good at drawing picture spends more time than not so much.

1. 目的

写実的な絵がうまい人の絵の描き方と下手な人の描き方を明らかにする。
下手な人の絵が上達しない理由を考察する。

2. 研究の目的

写実的な絵が上手な人の絵の特徴と、下手な人の絵の特徴を比べて、上達のヒントを探る。

3. 考察

①「絵の特徴について」

絵が下手な人は、アゴが尖っていたり、手の形が変であったりして、バランスがおかしいことが多い。

絵が上手な人は、参考資料を用意したり、苦手なものは確認したりしながら描くなど、事前準備をしっかりしている。

②「事前準備について」

アタリ線をつけたり、下書きをしたりすることによって、絵のバランスが崩れることを防いでいる。

参考資料を用意することによって、見たことのない構図の絵であっても対応できるようにしている。

3. 結論

絵の上手な人は、アタリ線をつけたり参考資料を用意したりと、絵のバランスが崩れないように様々な対策をしているので、絵の上達には事前準備をしっかりすることが重要である。

4. 参考文献

橋本賢介 絵が下手と悩む人にありがちな特徴と上達法をプロ目線で解説！

<https://conte-anime.jp/draw/countermeasure>

絵が下手な人が持つ16の特徴

<https://curazy.com/archives/32758>

大阪府立生野高等学校
酒田 佳奈 森本 絢己

大阪人～他県から見た大阪人って？～

Abstract

When we search “Osakazin” in Google, we found Osaka people’s images are not good. Then we thought why Osaka people are not popular. So we researched the reason and considered it.

1. 目的

Google で「大阪人」と調べると、マイナスイメージの単語が予測検索で出てくるのはどうしてかを調べるため。

2. 調査・研究の方法

インターネット

本

テレビ（大阪人特集）

3. 分析と検証

大阪の治安の悪さ、日常的な振る舞い方に問題があるのではないかと考え、大阪の犯罪発生率、大阪独特の会話表現について調べた。

4. 論証・考察

実際に犯罪発生率は全国 1 位であった。

また、大阪弁や大阪の会話表現は他の都道府県民からあまり快く思われていないこともわかった。

5. 結論

犯罪発生率という具体的な数字で治安の悪さが現れたのが怖いイメージがついた大きな要因だと思う。また、人間は馴染みの無いものには抵抗があるので、他県の人には馴染みの無い大阪の表現が癪に障って大阪人のことが嫌いになったのではないかと考える。

6. 参考文献

総務省統計局 <http://www.stat.go.jp/data/chouki/28.htm>

彭飛 「外国人留学生から見た 大阪言葉の特徴」

ちゃちゃ入れマンデー 2016年9月13日 放映 関西テレビ

ツキノワグマ出没数増加の原因

The reasons of the increase in number of Asiatic black bears which come to human habitations

二年六組 桐山侑也 吉田陣平 二年七組 田伏駿太

Abstract

The main reason is changes in areas located in between human habitation and habitats of the bear. However, the changes were caused by our irresponsible behaviors.

1. 目的

ツキノワグマの出没数が増加している原因を調査、考察して、問題解決に向けて、私たちは何をしていかなければならないのか、を見つけること。

2. 調査・研究の方法

ツキノワグマの正確な出没数は計測できないため、ツキノワグマによる死傷者数の増加の一因が出没数の増加である、という仮定をもとに研究を進める。これらの関連性の有無を、ツキノワグマに関する論文や書籍、被害を報道する新聞などの情報をもとに調査する。ツキノワグマの死傷者数は増加傾向にある。そこで、ツキノワグマの生活環境の変化を調べて、それと出没数増加の関連性を見つける。

3. 論証・考察

ツキノワグマが住む森林と人里との間には、ヒトの手によって定期的に伐採、間引きされ、管理された里山が存在し、ツキノワグマが人里に侵出するのを防止していた。多くの里山は、戦後に建築・復興資材や薪炭の入手を目的として、大量に植林された薪炭林である。しかし、建築資材や薪炭としての木材の需要が大幅に低下したことや、林業を営む農村部の過疎化の進行による林業従事者の減少によって、薪炭林は放置されるようになった。放置された薪炭林は、大量のドングリを实らせるようになり、山奥からツキノワグマがドングリを求めて下りてくるようになった。そして、徐々に里山が森林化し、ツキノワグマと人間の生息域が接近して、出没数が増加したのではないかと考えられる。

4. 結論

以上より、ツキノワグマ出没数増加は、経済成長や効率化ばかりを優先するあまりに起こした、自然を顧みない私たちの無責任な行動が一因と言えるのではないかと。ゆえに、私たちは、この問題に無関係な傍観者ではなく、一当事者として、自然保全の観点からこの問題を解決する道を模索していかなければならない。

5. 参考文献

「ツキノワグマの出没と森林、そして人間」大井徹／「出没をめぐるツキノワグマの生態」山崎晃司・小池伸介／「出没をめぐるツキノワグマの生理」 正木隆・岡輝樹 2009. 10
「クマの大量出没 日本クマについて」WWF ジャパン 2012
「ツキノワグマの生態と人身被害防止」あきた森づくり活動サポートセンター2016

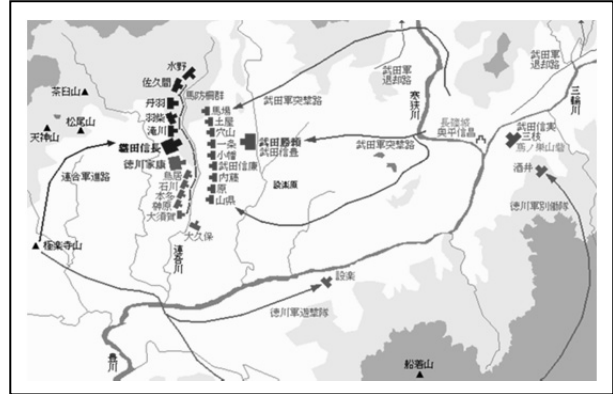
武将の心理～負け戦でなぜ戦った？～

Psychology of Japanese military commander
～Why did he fight against discounting?～

2年6組熊本剛 藤井翔太 譲原颯太 2年7組大寄海斗

Abstract

Some of military commanders of the age of civil strife fought with the numerical inferiority and died. We research it about the psychology the action that we cannot understand very much. We investigate Katsuyori Takeda who was famous for a war of Nagashino.



1. 目的

歴史を学ぶ目的は、「過去の過ちを未来で繰り返さないため」である。ならば、戦国時代からも何か学べることは無いだろうか？と考え、調べようと思った。

2. 考察（敗因分析）

①勝頼の出自について

血筋上武田家の当主として家臣に認められていなかったため、勝頼も家臣を信用せず、とっさに家臣の意見を聞けなかった。

②父、武田信玄について

偉大な信玄は圧倒的な力で勢力を拡大したが、勝頼はそこまでの力はなく、家臣に信頼されるために自分の力（勢力拡大）を示そうとした。

③織田軍の騎馬対策について

織田軍の陣には馬防柵、空堀が仕掛けられていて、鉄砲約1000丁を持つ約18000人の兵がいた。佐久間信盛の裏切りを信じ、勝てると思っていた。

3. 結論

勝頼は精神的に孤独を抱えながら当主となってしまった。「家臣に信頼されたい」という思いから無謀な戦いを挑んでしまった。そこには、勝頼の承認欲求が隠れていた。

4. 参考文献

- 奈良本辰也『戦国武将ものしり事典』主婦と生活社 2000年
『全国城攻め手帖』風来堂 2012年
河合敦『なぜ、あの名将は敗れたのか』歴史新書 2015年
『地図で読む戦国時代』三笠書房 2015年

社会構造と軍隊の主戦力 ～軍隊は社会の鏡？～

Interrelationship between Military Main Force and Social Structure

2年6組 松井 亮太郎 2年6組 丸谷 遼 2年6組 和島 左京

Abstract

Human societies and wars are closely related. It can be referred to like “The history of human beings is the history of wars.” In the future, that relationship will continue. We consider about the future of both human societies and wars through the relationship between military main forces and social structures and its transitions.

1. 目的

軍の主戦力と社会構造の相関と変遷を、時代を追って考察することで、現在及び将来における両者について推察し、我々個人の社会でのあり方を探る。

2. 考察

①「古代社会と軍事組織について」

貴族が軍政、政治、司法で主導的であったが、平民の軍政上の役割の増大によって歩兵隊主力の軍が成立すると、それを背景に政治的発言力を高めた平民による民主制が確立している。

②「中世社会と軍事組織について」

騎士が登場し、歩兵隊主力の軍から騎兵主力の軍となる。騎士は単なる兵員ではなく、支配階級として社会構造に定着、封建時代における重要な階層となる。

③「近世社会と軍事組織について」

兵器・戦術の進歩で騎兵の有位が失われ、騎士・中小諸侯は没落、絶対王政へと移行する。以後の軍では均一化された歩兵集団である「王の常備軍」の時代が続く。

④「近代組織と軍事組織について」

市民革命で編制された「国民軍」は王の常備軍を破り、民衆の時代を迎える。国民軍は市民から成る歩兵を主力とし、以後国民軍の時代となる。

⑤「工業化・情報化社会と軍事組織について」

工業化時代、国家は技術・情報の独占によって力をつけ、総力戦を遂行した。情報化時代には、個人への情報の浸透によって社会は非破壊・非殺傷を軍に求め、軍は情報戦・電子戦を行うようになっている。

3. 結論

時代の経過に伴い、軍事組織の変革が社会構造の変革を促すという関係が逆転、社会構造の変革が軍事組織の変革を促すようになっており、今後もその関係は持続、ないし強力になると考えられ、我々の情報適応力が求められるものと思われる。

4. 参考文献

- ・大澤正道 佐藤洋 石川達 戦略科学研究会 国際安全保障リサーチ 砧大蔵 海辺和彦
「戦争の世界史」日本文芸社 1999年
- ・中村好寿「軍事革命(RMA)」 中公新書 2001年 など

本当にゲームは悪なのか？

2年7組 小田原陣 平田智彦 山本恭平

Abstract

Have you ever played video games? You might have been said, 「Don't play video games.」, when you was playing them.

Super Mario and Pokemon have been produced by Japanese companies but Japanese think that it's helpless to play them. Is it true?

1. 目的

日本が誇るゲームという文化のすばらしさを示すためにゲームが本当に悪いものなのかどうかを明らかにする

2. 考察

ゲームのデメリット

自己抑制力の低下→長時間のゲームプレイによるドーパミン分泌で依存性に発展
社会的適応性の低下→ゲームに親しんでいる時間が長いほど暴力的に

↓

長時間のゲームプレイによる影響が多い
しかしそれをゲーム全般に言えるものだと勝手に解釈し報道することが多々ある

ゲームのメリット

動体視力 UP→アクション等のゲームでは素早い判断や動きを求められるため動体視力をはじめとする運動神経が向上する
友達づくりのキッカケになる

ゲームと犯罪率の関係

リアルなゲームが多く存在するPS3が発売された平成18年や同じくPS4が発売された平成25年においても犯罪率は減少しておりデメリットで述べたゲームと暴力性についての研究結果と本結果より長時間のゲームプレイが原因で暴力的になる傾向があるが犯罪につながるほどの影響はないと言える

3. 結論

ゲームによる悪影響は確かに存在するがメリットも多い。そのためゲームが悪いものだと決め付けることは間違っている。そのイメージはマスメディアにより作り上げられ、定着してしまっているのがゲーム業界団体は何かしらのアクションを起こすべきだ。

4. 参考文献

東北大グループの「長時間のゲームプレイの子どもへの影響」論文へのコメント

<http://anotherway.jp/archives/20160110.html>

それでもあなたは”事実”から目をそむけますか!?

<http://www.rui.jp/ruinet.html?i=200&c=400&m=261588>

林先生が驚く初耳学【毎日ゲームやっても成績に影響ナシ！

<https://www.youtube.com/watch?v=ZbtkltAVKe8>

など

<http://homepage1.nifty.com/sawaduki/game/sawa/gmrep00.html>

テレビゲームが子供たちに与える心理的影響

<http://ci.nii.ac.jp/naid/110000086374>

日本史から学ぶ恋愛心理学

Love of Japanese history

2年6組 祐村夏帆 井上日菜子 2年7組 野亀 由布奈

Abstract

We searched about the difference between love in the past and love at present. So we conducted questionnaires to ikuno high school 70th students about love.

We compared the result with the love episode in the past ,and searched what the difference is. And then we found a lot of differences, compared with the sense of value in the past love.

1. 目的

堅苦しいと思われがちな日本史を、恋愛心理学という観点から昔と現代の恋愛観を比較して、より身近なものに感じられるようにするため。

2. 考察

①「額田王と大海人皇子について」

境遇に引き裂かれても互いを思い続けた額田王と大海人皇子の心理には「ロミオとジュリエット効果」があった。そこで、生野高校70期に「好きな人に好きな人がいたらあきらめるか。」というアンケートをとってみると、男女ともに諦められるという人が多かった。その背景にはSNSや恋愛の自由化があった。

②「北条政子と源頼朝について」

鎌倉幕府の将軍、源頼朝と、頼朝の死後も幕府を支え続けた北条政子。その二人の間には「ミケランジェロ効果」がはたらいていた。それにより、ケンカの多かった二人は、ベストパートナーとして鎌倉幕府を支え続けることができた。「好きな人に尽くしたいか、尽くされたいか」というアンケートをとった結果、尽くしたい男子、尽くされたい女子が多かった。その背景には、男性の保護欲と現代の女性の社会進出があった。

3. 結論

二つのエピソードの結果から、昔と現代の恋愛観は社会の変化に伴って変化していくことがわかった

4. 参考文献

堀江宏樹『乙女の日本史』（角川文庫） 2009年

渋谷昌三『他人の心理学』（西東社） 2012年

心理学一覽

<http://diveintomyself.funfairfanfare.com/%E5%BF%83%E7%90%86%E5%AD%A6%E3%80%80%E4%B8%80%E8%A6%A7/>

ミケランジェロ効果：人間関係と心理学

<http://human-psycho.seesaa.net/article/250076088.html>

額田王と持統天皇

<http://www.k4.dion.ne.jp/~skipio/21essay2/Jitou&Nukata-ookimi.htm>

北条政子の演説NHKfor school

http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005310046_00000&p=box

もし今、地震が起きたら… ～大阪はどうなる？どうすべき？～

If an earthquake is generated now

2年6組 乙武佐和子 前田光 2年7組 世羅友香子

Abstract

The outbreak of the big earthquake “Nankaitorahu-kyodaijisin” is expected in the future. We thought we have to know and prepare for it. It is expected that the second disaster such as “Tsunami”, “Liquefaction”, “Fire”, “Landslide disaster” happens in Osaka. We consider what we should do from now.

1. 目的

今後発生が予想されている南海トラフ巨大地震などについてもっと知っておき備えておくため。

2. 考察

～南海トラフ巨大地震～

震源地…南海トラフ

(長さ 700km 東海地方から四国の南の沖合約 100km の海底にある)

現在発表されている大阪の被害予想	
マグニチュード	9.1
震度	5強～6強
死者数	最大 13万 3900人
津波高	5m未満
全壊家屋	約 18万棟
火災による家屋被害	約 26万棟

～大阪で予想される二次災害と被害の大きい場所～

- ・津波…大阪湾の北側
- ・液状化現象（道路にできる亀裂や段差により地中から砂まじりの水が大量に噴出す現象）
…大阪湾沿岸・内陸部
- ・火災…都市の中でも住宅が密集しているところ
- ・土砂災害…山の周辺

～避難方法～

揺れを感じたら…屋内) 通路を確保 屋外) 頭を守り広い場所へ
周りの安全状況を確認してから避難所へ

3. 結論

大阪府は海も山もあるのでさまざまな被害を受けると予想されている。埋め立て地が多いので津波や液状化現象で大きな被害を受ける可能性が高いので早く対策をする必要がある。政府や市町村から発表されているデータが少なく大きい都市しか発表していないのでHPを利用するなどして情報を得やすいようにするべき。

4. 参考文献

深尾良夫『地震・プレート・陸と海』 岩波ジュニア新書 1985年
伊藤和明『日本の地震災害』 岩波新書 2005年

大阪人はなぜ面白いと思われるのか？

Why people from Osaka are seemed to be funny?

2年6組 別院 紀夢 2年6組 山崎 千穂

Abstract

We researched the subject why people from Osaka are seemed to be funny. By having watched some experiments based on the definition of Osaka people are funny, we wonder why they are seemed so.

1. 目的

大阪の世間からのイメージを特有の文化や歴史的観点から明らかにするため。

2. 考察

①大阪人がおもしろいことが好きだからではないか

関東と関西でのお笑い番組の視聴率を比較して（右図参照）関西の視聴率の方が高いことが分かった。しかし、笑点においては関東での視聴率の方が高かった。笑点について調べると、笑点の出演者は江戸落語の落語家であることが分かった。よって、笑点は東京向けのお笑いの性格が強いといえる。

番組名	関西 (%)	関東 (%)
エンタの神様	15.0	12.2
M1グランプリ	21.4	17.2
The Manzai	19.6	12.8
ダウンタウンのガキの使いやあらへんで?	24.6	18.7
笑点	17.4	23.2

②関西と関東の笑いの文化に違いがあるのではないか

関西の視聴率の大部分を占める大阪と関東の視聴率の大部分を占める東京の笑いの文化の歴史について調べた。大阪は、商業が発展していたため、お客さんとのヨコの関係を大切にし、日常に笑いを取り入れていた。東京では、身分が重視されタテの関係を大切としたため、笑いが抑制されていた。このことから関西と関東の笑いの文化に違いがあることが分かった。

③メディアによる影響

ドラマや漫画の中での大阪人のキャラクターによって大阪人は面白いというイメージがあると推測できた。

3. 結論

大阪人が笑いを好む特性や文化を持っていること、メディアによる大阪人のイメージが印象付けられていることが、大阪人が面白いと思われる要因になっているのではないかと考えられる。

4. 参考文献

大阪の笑い 井上 宏

続大阪学 大谷晃一

大阪の文化と笑い 井上 宏

関西は“お笑いの本場”??～データでみる関東と関西の嗜好(しこう)違い～菱川 暁史

ビデオリサーチ <https://www.videor.co.jp/>

大阪弁を通してみる大阪人の気質

Does the Osaka dialect influence the character of people in Osaka?

2年6組 生駒美月 2年7組 小林千紘

Abstract

It is said that people in Osaka are noisy, vulgar and stern through a lot of mass media. We were interested in the character of people in Osaka.

Languages and humans are closely related. Then we supposed that a feature of Osaka dialect apply to the character of people in Osaka.

1. 目的

大阪弁の発展の背景について調べ、大阪弁と密接に関係した大阪人の本来の気質について探る。

2. 考察

①「地理的観点から大阪弁をみる」

大阪弁は、主に摂津弁、河内弁、泉州弁の三種類に分類され、商工業が発達した地域では、船場弁と呼ばれる方言も使われている。地方によって大阪弁が異なるのは、淀川と大和川の影響が大きいと思われる。

②「歴史的観点から大阪弁をみる」

大阪弁は中世、近畿が政治の中心だったところに形成され、「標準語」扱いを受けていたが、明治維新後に江戸の発展に伴い標準語が整備され「方言」となった。

江戸時代、商業の街「天下の台所」として発達した大阪では、商人は取引先とより良い関係を築き、利益を上げるため、相手の機嫌を推し量るようになった。相手が愉快的気持ちになるよう、辛い話題でも滑稽な話に変える大阪弁を用いることは、取引先との交渉で有効な手段だったと言える。

昭和時代には漫才ブームが起こり、インパクトのある河内弁が広まったことで、大阪弁の知名度も高まった。お笑い芸人がもたらした「大阪弁は下品、汚い、荒々しい」といったイメージから大阪弁を話す暴力団などが登場する作品が現れ、知れ渡った。派生したイメージを鵜呑みにする人も多く、本来とは違う性質が新たに定着しつつあり、このような大阪弁の解釈や見解が、大阪弁を操る大阪人のイメージ形成にも大きく影響をもたらしている。

3. 結論

大阪人の実際の気質として、商人が多かったために損得勘定をする癖があり、自分のプライド以上に他人が愉快的気持ちでいられることを優先する、という点が挙げられる。

大阪弁は地形や大阪人の営みとともに形成され、大阪弁の解釈や見解が大阪人のイメージを形成している。したがって、これらは相互に影響しあっているとと言える。

4. 参考文献

真田信治『大阪のことば地図』 和泉書院 2009年

大谷晃一『大阪学』『続・大阪学』 新潮文庫 1997年

音楽療法～トーン・チャイムを使って

The Music Therapy ～with the “Tone-Chime”

メンバー 2 - 6 S.Iwanaga W.Saiga S.Mitysda M.Yoshikawa
2-7 H.Takaki Y.Takahashi R.Takayama

Abstract Effect of Tone Chime on our body and mind was investigated.
We confirmed that it made us relaxed and promoted good communication.

1. 目的 近年「音楽療法」の研究がなされて来たが、その中から「トーンチャイム」を使った場合の受動的音楽療法、能動的音楽療法による違いを知りたい。
2. 方法 「トーンチャイム」を演奏することによって、それを聞く人の心や体にどんな変化が起こるのか観察する。
 - ・子ども園に出向き、園児や教員の方々に演奏を聴いてもらったり（受動的音楽療法）、実際に演奏を体験してもらったり（能動的音楽療法）して、体験の前後で心や体にどんな変化が起こったかを観察・インタビューする。
3. 結果
 - ・多くの方が演奏を喜んでくださった。「きれいな音～」「癒される～」等の感想を得た。
 - ・体験コーナーでは大勢の園児が体験を希望し、時間オーバー気味になるほど好評であった。「きれい～」「楽しかった」と明るい顔に変化していった。
 - ・また先生方からは「いい笑顔してたね」「(普段はおとなしい) ○○ちゃん嬉しそうだったね」等のコメントを得た。
4. 考察 体験コーナーでは熱気やその後の「もっとやりたい」という積極性が感じられ、体験者には前向きな気持ちの変化がみられた。
5. 結論 「トーンチャイム」の演奏を体験することで体験者の心が躍動し、私達が隣で一緒に演奏することにより、コミュニケーションも広がる。美しいトーンチャイムの音色を聴くだけではなく、実際にそれを自分が演奏することによって心が高揚し、体や心が動きやすくなる等の効果が見られた。

*キーワード 「音楽療法」「トーンチャイム」

書道パフォーマンス ～飛翔～

Performance calligraphy～飛翔～

川上 藍 坂口和輝 田中優衣 中村優香 川原愛鈴 紺田雄平 寺下慎太郎 中原大成

Abstract

We thought to express “Expectation to the future” .

We compared it with a Chinese character “HISHO” .

We’ d like to check how long it can move the heart of the perform to perform a calligraphy performance.

1. はじめに

私たちは探究で書道パフォーマンスをしたいと集まった8人です。そのために常に書道パフォーマンスを視野に入れ、8人で書きぶりや調子を合わせることを意識して取り組んできました。

2. 研究目的と方法

前期は、筆での表現の幅を広げるために臨書(古典の模写)をし、書体ごとの筆の動かし方や作品構成などを学びました。文化祭に4人ずつ2グループに分かれ、1グループは楷書で、もう一つのグループは隷書で歌詞を合作し、その成果を披露しました。後期は前期で得た技術と表現力を結集し、8人での書道パフォーマンスに挑戦しました。8人で一つになる楽しさと共に、私たちの未来への期待を伝えたいと考えました。

3. 研究結果

書道とはただ単にきれいに文字を書くことだけが目的ではなく、心に溜まった考えや感情を他人に伝えることができると実感しました。また、筆の動きと一体になる心地よさと何かを表現できたという達成感を味わうことができました。

4. 考察・結論

筆で自分の思いや考えを表現するのはとても難しく、前期のような作品制作をとおして筆使いの地道な鍛錬が必要であると感じました。しかし、自らの呼吸と筆の動きを合わせ、また一緒に書く仲間と呼吸を合わせることにより、何かを伝えたい・表現したいという気持ちが見ている人たちに自然と伝わるのだと実感しました。

5. 参考文献

- ・伏見沖敬『書道字典』角川書店
- ・『牛楸像造記』『曹全碑』二玄社
- ・『ワタリドリ』Alexandros

塩化ベンゼンジアゾニウムの温度による安定性
The stability of Benzenediazonium chloride in the temperature笠松 彩香 木下 愛梨 吉本 実優
Kasamatsu Ayaka Kinoshita Airi Yoshimoto Miyu**Abstract**

Benzenediazonium chloride created by diazotization of anilin is easily affected by heat. So it reacts to high temperatures and it decomposes. As a result, the solution becomes cloudy. Therefore we studied the stability of Benzenediazonium chloride in relation to the temperature and transmissivity.

1. 研究の背景と目的

アニリンのジアゾ化で生成する塩化ベンゼンジアゾニウムは熱に弱く、冷却しながら反応させないと分解し、溶液が濁ってしまう。そこで塩化ベンゼンジアゾニウムが分解せずに安定する温度を透過率をもとに調べたい。

2. 方法

注射器にアニリン塩酸塩溶液と10%亜硝酸ナトリウム水溶液をそれぞれ10mLずつ取り、シリンジポンプにセットする。バットに水を張り注射器に取り付けたマイクロリアクターを浸して温度を均一にする。シリンジポンプ2台を同時に作動させ、マイクロリアクター内での反応で生成した塩化ベンゼンジアゾニウム溶液の透過率を光電比色計で測り、分解がどれくらい進んでいるかをみる。

3. 結果・考察

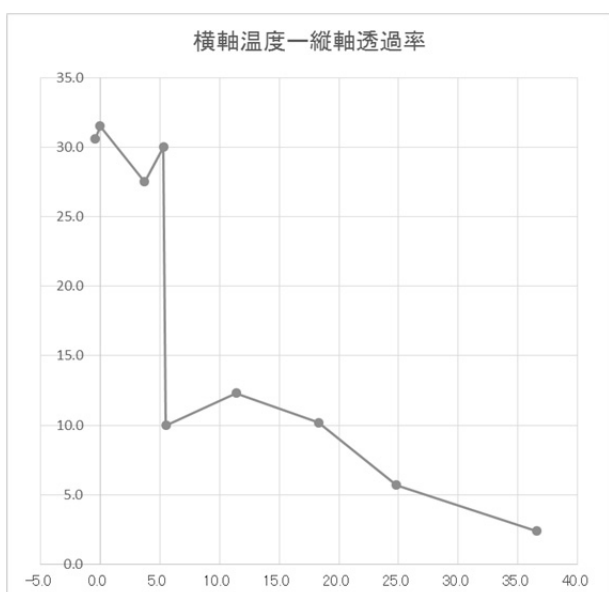
流量 100mL/h での温度と透過率の関係は右図のようになり、5℃以上では透過率が急に低下することがわかった。

4. 結論

塩化ベンゼンジアゾニウムの分解は5℃以上で起こると考えられる。分解を始める温度の細かい境界線や、元の溶液濃度、マイクロリアクターの長さや溶液の流量による分解温度の違いを調べるのが、今後の課題である。

5. キーワード

ジアゾ化 塩化ベンゼンジアゾニウム
マイクロリアクター シリンジポンプ
光電比色計



Prevent the diazonium salt from decomposing!!

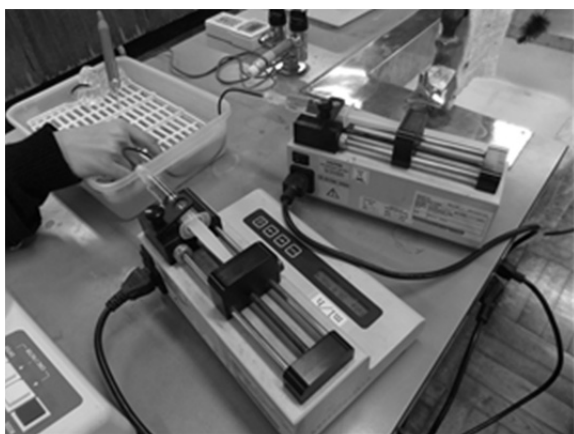
Kasamatsu Ayaka, Kinoshita Airi, Yoshimoto Miyu

1. Introduction

Benzenediazonium chloride created by diazotization of aniline is easily affected by heat. So it reacts to high temperatures and it decomposes. As a result, the solution becomes cloudy. Therefore we studied of stability of Benzenediazonium chloride in relation to the temperature and transmissivity.

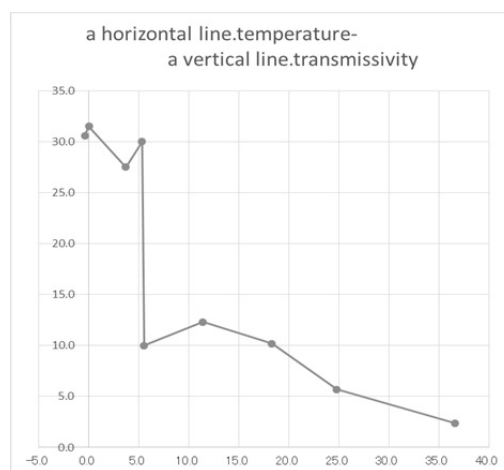
2. Method

We filled one hypodermic syringe with 10ml of 1.1mol/L Anilinium chloride solution and another one with 10ml of 10% Sodium nitrite aqueous solution and set it into a pump machine. The reason we used a pump machine was to make sure that the solutions were mixed at a constant speed. Each syringe was connected to a microreactor. The microreactor was submerged in water in a tray. We stirred the water to make sure that the temperature was even throughout the tray. The pump pushed both solutions through the microreactor at the same time. We collected the mixed solution from the end of the microreactor. We measured the transmissivity of the solution we collected. Because it would take too much time to check the temperature of the solution, we had to assume that it was the same as the water when it first came out of the microreactor.



3. Result

At first, we set the solution's rate of flow to 20ml/h. But the solution often got cloudy when it was at a low temperature. We thought the Anilinium chloride solution and the sodium nitrite aqueous solution were not mixed fully when the flow rate was minimal. Moreover, we set the flow rate of these to 100ml/h. The graph indicates that result which occurred from the mixing of two solutions at a constant rate.



When the temperature is more than 5°C, the transmissivity of the mixed solutions dropped quickly. Therefore, I think that it will continue to occur at temperature that are greater than 5°C. After the experiment, nitrogen was generated from the solution.

4. Future developments

In this study, concentration of Anilinium chloride solution and Sodium nitrite aqueous solution, flow rate, and length of the microreactor were constant. We will want to try to change these.

5. Acknowledgment

In this study, we received the advice and borrowed the syringe pumps and the microreactor from Mr. Muto, a Prof of Osaka Univ.

Thank you very much.

How to make a TRUMP TOWER

大石莉里佳 世古睦貴 豊山実来

1. 動機

トランプタワーの1番強度が高いのはどのような条件で、どの角度かを知りたかったから。

2. 実験

実験 1

紙製のトランプとプラスチック製のトランプの2種類と木製の机と亚克力製の板の2種類を用意した。2×2=4パターンの場合でトランプタワーを3段ずつ作った。それを、5回行って成功率と立てやすさを出した。

実験 2

実験1の実験結果をふまえて亚克力製の板の上で、紙製のトランプを使用した。いくつかの角度(40°、45°、50°、55°)で1段作った。その上に1円玉(1g)を積み重ねていった。

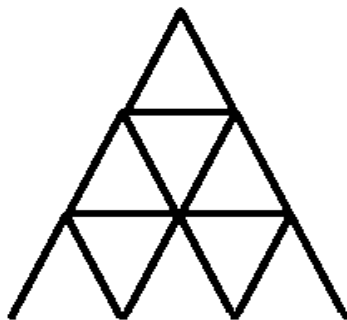


図1 実験1のトランプタワー



図2 実験2のトランプタワー

3. 結果

実験 1

亚克力製の板で、紙のトランプが成功率が高く1番立てやすいことが分かった。

実験 2

45°付近の平均が1番小さくなった。

		板			
		亚克力		木製	
		成功率	立てやすさ	成功率	立てやすさ
トランプ	紙	5回/5回中	◎	5回/5回中	○
	プラスチック	4回/5回中	×	4回/5回中	△

表1 実験1の結果

角度(°)	長さ(cm)	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均(枚)
40	9.8	19	7	15	20	18	15.8
45	10.9	10	17	25	23	7	16.4
50	12.1	15	11	16	23	6	14.2
55	13.3	10	11	17	15	5	11.6

表2 実験2の結果

4. 考察

55°からだんだん角度を小さくしていくと平均の枚数は多くなっていくが、40°の平均の枚数が45°よりも少なくなったということから、45°付近が強度が高いと考えられる。

5. 今後の展望

今回の実験では大まかな角度しかわからなかったため、実験回数を重ねてより正確な角度を求めたい。

さらにどのように力が分解しているのか、トランプ同士や机からの力や摩擦力はどのようにかかっているのかなどを調べたい。

パズルに潜む数学の世界

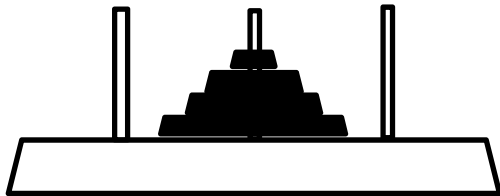
浅井久悟 小林勇貴

1. はじめに

私たちはハノイの塔というパズルの最短手順を数式で表すことができることを以前から知っていたので今回はそれに挑戦した。

2. ハノイの塔とは

- ・ 穴の開いた大きさの異なる複数の円盤と、3本の棒を使用したパズルである。
- ・ 最初はすべての円盤が1本の棒にピラミッド状に積む。
- ・ 1回に動かせる円盤は1枚である。
- ・ 円盤の上にはそれより大きい円盤は積めない。
- ・ 最終的に最初とは異なる棒にピラミッド状に積み重ねれば完成である。



3. 仮説

何らかの数式が得られ、かなり複雑になると考えた。

4. 結果

以下の数値が得られた。

段数	1	2	3	4	5	6	...
回数	1	3	7	15	31	63	...

5. 考察

得られた数値より、

$$a_1=1, a_2=3, a_3=7$$

$$a_4=15, a_5=31, a_6=63 \dots$$

という数値が得られた。

これより

$$a_{n+1}=2a_n+1 \dots \text{ア}$$

が得られた。

$a_{n+1}-a_n$ の値を計算すると、

$$a_2-a_1=3-1=2$$

$$a_3-a_2=7-3=4$$

$$a_4-a_3=15-7=8$$

$$a_6-a_5=63-31=32$$

$$a_{n+1}-a_n=2^n \dots \text{イ}$$

アの等式より

イの式は

$$2a_n - a_{n+1} = 2^n$$

これを整理して、

$$a_n = 2^{n-1}$$

6. 結論

仮説通り、ハノイの塔の最短手順にはある数学的規則があり、数式化することができた。それは、漸化式を用いた式だったが、予想とは反し、シンプルな式となった。

7. 今後の展望

今後は、新たに何らかのルールを追加し、その場合に数式化できるかを考える。

ゾウリムシと振動の関係性

一ノ瀬文香 内田佳歩 小原紀子

1 はじめに

私たちが住む日本では、地震により度々甚大な被害を受けている。そのような状況のとき、微生物のような小さな生き物にはどのような影響があるのかということに興味を持ち、調べ始めた。

2 仮説

人間やその他の動物が地震によってストレスを感じるように、ゾウリムシも振動によるストレスを感じ、それによって数も減少するのではないかと考えた。

3 実験・結果

<実験 I >

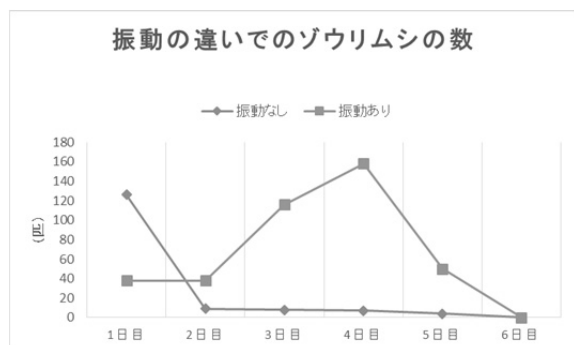
内容

水で3倍に薄めた市販のお茶にゾウリムシを少量入れた培養液を作り、試験管 22 本に分けた。

(試験管 1 本につき、培養液 15g)

それらを振動を与えるもの 12 本と与えないもの 10 本に分け、振動を与える培養液には、1 日 1 回機械で振動を与え、培養を始めて 4 日目から毎日数を調べ始めた。

結果



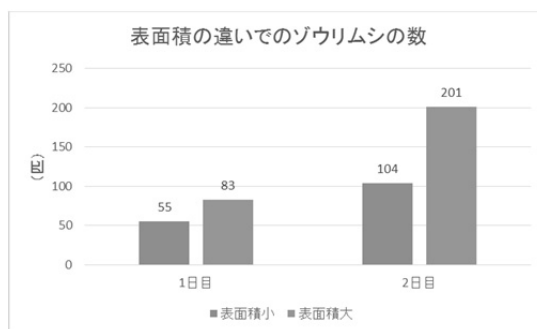
グラフから読み取れるように、振動を与えた培養液中のゾウリムシは与えなかったものに比べ明らかに数が増えた。

<実験 II >

内容

実験 I の結果から、振動を与えた培養液では空気がよく混ざったことによりゾウリムシが増えたのではないかと考え、空気の触れる表面積が大きい三角フラスコと小さい試験管で、どちらも振動を与えずに対照実験を行った。

結果



グラフから読み取れるように、三角フラスコ内で培養したゾウリムシの数は試験管内で培養したゾウリムシの数に比べ増えていた。

4 考察・結論

実験 I より振動を与えたゾウリムシの数が増えた理由として、

1 危機を感じたゾウリムシが自ら数を増やした

2 培養液中に空気がよく混ざったことにより増えた

の2つが上げられた。

1 は実験によって実証することは不可能だと判断された。2 は実験 II の結果から正しいと実証された。

5 今後の展望

今回の実験では培養液に与える振動が 1 種類だけであったので、振動の強弱や種類を変えたときの数の変化も研究してみたい。また、今回の実験で得られた結果をゾウリムシ培養に役立てていきたい。

ドライアイスでペットボトルを爆発させる

久留 千幸

ペットボトルに7本にそれぞれ違う液体を入れて爆発するまでの時間を測定しその違いを確かめる

仮説

ペットボトルに入れた液体の性質などによって爆発する時間早くなったり遅くなったりする

ペットボトルに入れる液体

- 1、水（中性）
- 2、食塩水（中性）
- 3、重曹水（アルカリ性）
- 4、トマト汁（酸性）
- 5、牛乳（中性）
- 6、石鹼水（アルカリ性）
- 7、みかん汁（酸性）

用意する材料

ドライアイス 計700g（ここでは入れる量とする）

ペットボトル 500ml 7本

手順

- 1、ペットボトルそれぞれに用意した液体400mlずつ入れる
- 2、液体が入ったペットボトルに100gずつ左の1～7の順番に入れる
- 3、2秒間気体を出した後ふたを閉じた瞬間にストップウォッチを起動し、爆発した瞬間にとめて時間を記録する

結果

- 1、水 47秒
- 2、食塩水 43秒
- 3、重曹水 44秒
- 4、トマト汁 39秒

5、牛乳 38秒

6、石鹼水 42秒

7、みかん汁 41秒

仮説通りの結果となった

ここで、記録が10秒近く違った牛乳とトマト汁を中心に水との違いを調べる

二酸化炭素を化学式で表すと

CO₂

トマトや牛乳はたくさんの有機化合物が多く含まれているので炭素を含む二酸化炭素はこれらの液体に溶けにくかったので二酸化炭素がほかの液体と比べて多く発生したため爆発にかかる時間が早かった

有機化合物が含まれている液体

トマト汁

牛乳

石鹼水

みかん汁

含まれていない液体

水

食塩水

重曹水（炭酸水素ナトリウムは水に溶けにくいためここでは含まれていないことにする）

有機化合物が溶けている液体のほうが爆発に時間がかからなかった

考察

ペットボトルが爆発するのにかかる時間は液体に溶けている物質によって変わると考えられる

ヤモリの足について

光永翔

1. 動機

ヤモリの足はカエルのような吸盤がついていないのに壁に貼りつく様子を見て、どのようにして貼りついているのか不思議に思い、その仕組みを調べた。

2. 実験

本実験ではバナナヤモリ*¹を用いた。

① 指の構造

ヤモリの指を顕微鏡で拡大し構造を確認した。

② ヤモリの歩き方

ヤモリを木やプラスチックの上を歩かせ観察した。

③ 環境によるヤモリの貼りつき方の観察

脱皮した時の皮が指に残っていないとき、残っているとき、細かい土(0.06mm)に足を付けたときにわけ、表1に示す5つの上で歩かせた。



図1 バナナヤモリ

*¹ベトナム原産、夜行性、樹上性、20-25cmになる大型ヤモリ。昆虫食で果物も食べる。ニホモヤモリと同属。

3. 結果

① 指は0.5mm程度のひだでできており、ひだにはたくさんの毛が生えていた。ひだは指先に行くほど幅が細くなっていた。

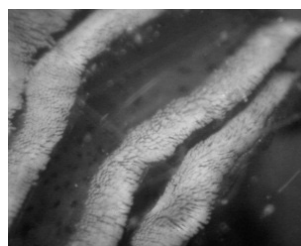


図2 指の表面

② 足を上げるときは指を足の甲のほうへ折り曲げる。



図3 指を折り曲げた様子

③ 結果を表1にまとめた。○が張り付いた場合、×が張り付かなかった場合を示す。

表1 実験③結果

	皮が残っていない	皮が残っている	足に土を付けた
プラスチックの壁	○	×	×
水滴付きのプラスチックの壁	○	×	×
木の枝	○	○	○
ざらざらした植木鉢	○	×	×
服などの布	○	○	○

4. 考察

実験①～③よりひだは指先に行くほど幅が細く、付け根に行くほど太い構造が、指を曲げるときに離れやすく、壁に貼りつくときは離れにくくしていると考えられる。皮が残っているときと土がついているときはひだが覆われるため貼り付けなくなるが、木や服からは落ちなかった。これは張り付いたのではなく爪を引っかけることができる物質であったために落ちなかったと考えられる。

5. 結論

ヤモリは指の裏のひだにある細かい毛のようなもので張り付いている。

指のひだを何かで覆われなかったらつるつるな面でも張り付くことができる。

ひだが何かで覆われると張り付くことはできないが、爪を引っかけられるものであれば登ることができる。また、ひだの太さを指の位置で変えることで壁を歩きやすくしている。

6. 今後の展望

ひだにある毛をもっと拡大して毛がどのような形をしているのかを調べたい。

張り付いているときに、毛がどのようなになっているのか調べたい。

化学発光

鬼塚真琴 志岐美沙紀 正崎彩香

1. 先行研究と本実験との関係

先輩方が過去に SSH で行った化学発光の実験方法をもと発光の強弱とその条件について調べる。

2. 仮説

発光の強弱は溶質の濃度と関係しているのではないかと考えた。

3. 実験

実験 1 実際に発光させる

試験管に、フタル酸ジメチル 3 ml, シュウ酸ビス 3 mg, 少量のエオシン Y, ペリレン, ナフタセンを入れたものに暗室で過酸化水素水を加えよく振り反応を見る。

実験 2 溶質の量を変化させて発光

試験管にフタル酸ジメチル 2 ml
A: シュウ酸ビス 20 mg, エオシン Y 10 mg
B: シュウ酸ビス 40 mg, エオシン Y 10 mg
C: シュウ酸ビス 20 mg, エオシン Y 20 mg
をそれぞれ入れ、過酸化水素水 4 ml を加える。

実験 3 実験 2 で使用したものをお湯につける

4. 結果

実験 1

エオシン Y を加えたものが一番光り、ペリレン, ナフタセンはあまり光らなかった。(図 1)

実験 2

A が最も弱く光り、C, B の順に強く発光した。(図 2)

実験 3

実験 2 と比べるとより強く発光した。

5. 考察

溶質の濃度と光の強さは関係していると考えられる。

熱を与えることによってエネルギーが働き、それによって反応がおきたと考えられる。

6. 今後の展開

熱を与えることによっておきた反応が再発光につながっているのか、反応を促進させたのかを調べる。

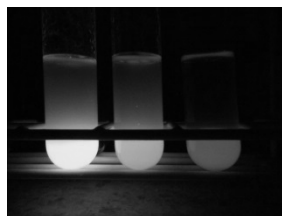
7. 参考文献

68 期の先輩方の研究資料



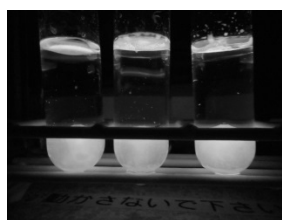
(図 1)

左からエオシン Y 2 個 ペリレン ナフタセン



(図 2)

右から試験管 A, B, C



(図 3)

右から試験管 A, B, C

骨伝導スピーカー

大西 晴夏 定時 陽

1、きっかけ

実際に音源から出る音と骨伝導イヤホンを通して聞こえる音では音の大きさや聞こえ方は違うのか調べてみたいと思ったから

2、骨伝導イヤホンについて

骨伝導イヤホンは人間の頭蓋骨を振動させることで音楽などを聞くことができるイヤホンである

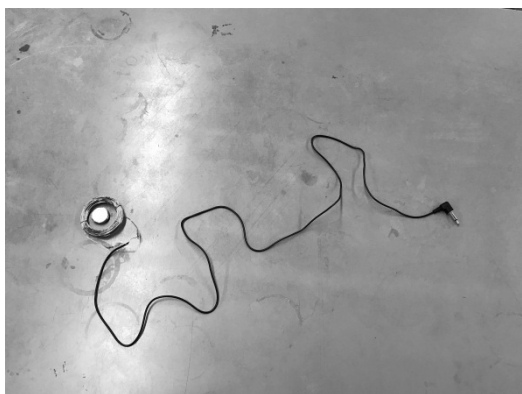
3、骨伝導イヤホンの作り方

I、銅線でコイルを作り（今回は80回巻く）、両端を5～6cmほど残し、やすりでしっかりと削っておく。

II、モノラルイヤホンの耳に入れる部分を切断し、ビニールを剥ぐ。

III、コイルとイヤホンの剥いだ部分で回路を作成した

IV、コイルの中心にネオジム磁石を置く。
（今回はボリューム10、トーンは1番高くしたラジカセにつなぐ）



4、実験

実験1

市販の骨伝導イヤホンと作った骨伝導イヤホンの音の大きさの違いと聞こえ方を調べた。

実験2

振動させる物体を変えて聞こえる音の違いを調べた。

実験3

作った骨伝導イヤホンのコイルの磁力の強さ

を変えて聞こえる音の大きさの違いを調べた。

5、結果

実験1

		計測値
作ったイヤホン	磁石1個	89(dB)
	磁石2個	87(dB)
市販のイヤホン		91(dB)

実験2（バケツは実験1より）

		計測値	
		バケツ	水槽
作ったイヤホン	磁石1個	89(dB)	75(dB)
	磁石2個	87(dB)	77(dB)
市販のイヤホン		91(dB)	93(dB)

実験3（実験1、2より）

		計測値	
		バケツ	水槽
作ったイヤホン	磁石1個	89(dB)	75(dB)
	磁石2個	87(dB)	77(dB)

6、考察

骨伝導イヤホンは簡単に市販のイヤホンに近づけることができ、イヤホンを使うのに磁力はほとんど関係ない。また、ガラスよりも金属の方が振動しやすい。

7、今後の展望

なぜ市販のイヤホンではひびかせる物質を変えても音の大きさがほとんど変化しなかったのかを調べたい。

8、参考文献

<http://ggsoku.com/tech/diy-bone-conduction-audio/>

o/

電流、コイルの巻き数による電磁石の磁力の変化

金 祥記 小島 和綺

1. 動機

磁石や電気を使った研究をしてみたかった。結果次第では、力などの面にも応用でき幅広く活用できると思ったから。

2. 実験

4cmの水道管にエナメル線を40回、80回、120回巻いたものを用意し、中に鉄心を入れ、コイルを作成した。それぞれのコイルに3A、4A、5Aの電流を流し、磁力を発生させた。ばねばかりに鉄球をつりさげ、電流を流したコイルを近づけ、電流を流す前後のばねの長さの差を計測した。(このとき、鉄球とコイルの距離は、6mmに固定する)ばねばかりの値から磁力の強さを計測した。(下図参照)

図



仮説としては、巻き数と電流は共に磁力と比例的に増加すると考えた。

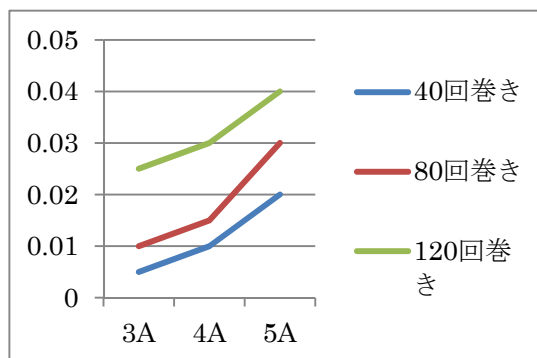
3. 結果

コイルの巻き数が多くなればなるほど電磁石の磁力の強さが大きくなった。また、流れる電流が大きくなるにつれ電磁石の磁力の強さが大きくなることが分かった。

表 1

	3A	4A	5A
40回巻き	0.005(N)	0.01(N)	0.02(N)
80回巻き	0.01(N)	0.015(N)	0.03(N)
120回巻き	0.025(N)	0.03(N)	0.04(N)

表 2



4. 考察

実験の結果より、磁力の強さとコイルの巻き数、磁力と電流の強さには、比例関係があることが分かった。また、グラフ化すると、2次関数のグラフの形に近いものになった。公式 $H = nI$ 、磁場の強さと磁力の強さは比例するので、この実験は成功に近い形となった。

5. 展望

今回の実験だけでは、計測値の少なさや、試行回数の少なさにより、グラフの形が滑らかではないため、今後は回数や値の数を増やすことによってグラフの精密化を図りたい。

充電池を作る

田中 星翔

1. 実験内容

ニッケル水素充電池を使うことで、新しく電池を買う必要がなくなり、地球にも優しいと思い、充電池を作った。

そして、充電池は環境にとって良いのか悪いのかを調べた。

2. 仮説

充電器は抵抗やコンデンサなどの部品を接続して作り、電流を流すと使えると考えた。

また、充電池は寿命がくるまで捨てないので、エコなのではないかと考えた。

3. 準備するもの

- ・基盤、抵抗、コンデンサなどの部品
- ・はんだごて、電圧器

4. 実験

①基盤に部品を半田付けして回路を組み立てる。

②回路のコネクタに電圧器をつなぎ、電圧をかける。

③二つのテストピン間の電圧をテスターで測る。このとき表示されている電圧が充電終止電圧（安全に充電を行える充電電圧の最高値で、温度によって変化する）である。

温度(°C)	充電終止電圧(V)
0	1.568
5	1.544
10	1.521
15	1.497
20	1.474
25	1.45

④半固定抵抗をドライバーで回し、充電終止電圧を調整する。温度は 11.3 度だったので、1.51V ほどにした。

⑤コネクタに AC アダプタをつなぎ、別のコネクタに電池ボックスを介して電池をつなぐ。

5. 考察と結果

市販の充電器で 30 分充電した充電池を A、作った充電器で 30 分充電した充電池を B とし、それぞれをスティックライトに入れて電源をつけた。A は 41 分、B は 35 分で電源が切れたが、明るさは特に変わらなかった。

6. 環境への影響

乾電池はリサイクルできるが、鉄や亜鉛は溶かす必要がありコストがかかるため、充電池を使用するのが好ましい。また、廃棄物は充電池の 113 倍、製造から捨てるまでの二酸化炭素排出量は充電池の 43 倍で、環境に悪いと考えられる。

7. 今後の展望

市販の充電器よりも長持ちさせられるように回路を工夫してみたい。充電池はまだ知らない人も多いので、もっと広めて使ってもらいたい。

7. 参考文献

<https://synapse.kyoto>

硫酸カリウムによる成長の変化

真野翔多 高内美乃里 松田久美

1 はじめに

植物の栽培に用いられる肥料の成分濃度について興味を持ち、二十日大根と根に効くという硫酸カリウムを用いて水耕栽培*をし、観察をした。

*水耕栽培とは、土を使わず、必要な養分を溶かした水で植物を栽培すること。

2 実験

a 二十日大根の種を、純水で 20 倍に薄めたハイターの中に入れて殺菌した。

b 種の半分が水に浸るようにして、25℃で発芽・発根させた。

c 発芽・発根させた二十日大根を根が 6 cm 以上になるまで 25℃で育てた。

d 4 種類の大きさの二十日大根を各 3 本ずつ選び抜いた。

e 選び抜いた 4 種類の大きさの二十日大根を各 1 本ずつ、濃度を変えた硫酸カリウム水溶液*に移し替えた。

*硫酸カリウム水溶液…本実験では純水 200ml にそれぞれ、1.0g、1.2g、1.4g の硫酸カリウムを加えたものを用いた。

f 硫酸カリウム水溶液に入れる前(初日)、入れてから 7 日後、14 日後に長さを計った。各濃度でそれぞれ、4 種類の二十日大根の長さを計り、7 日前に計った長さを引いて成長率を確かめた。4 種類の成長率を平均した数値を出した。



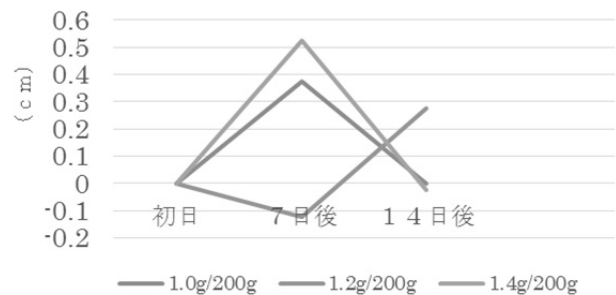
写真は e 時点の様子

3 結果

1.0g/200g と 1.4g/200g の濃度に入れた二十日大根は 7 日後に急激に伸びたことがわかった。しかし、14 日後には急激に成長率は下がっていた。

1.0g/200g と 1.4g/200g を比べると 1.4g/200g の方が、成長率上昇と低下は著しかった。逆に 1.2g/200g の濃度に入れた二十日大根は 7 日後に緩やかに、成長率が低下しており、14 日後に急激に伸びていた。

二十日大根の成長度合い



根の状態を観察すると、硫酸カリウムを入れた後、根の色が白色から透明になり、弱々しくなり、ちぎれやすくなった。

4 考察

結果にマイナスがでたのは、観察時にちぎれてしまった可能性が考えられ、測定時に誤差があった可能性がある。また、育ちにくい二十日大根を選んだ可能性も考えられ、実験試料を多くすると、実験結果が変わった可能性がある。

ペーパータオルを使用した予備実験では、根が弱々しくなることなく成長していたため、根が弱々しくなった原因は濃度だとは考えにくい。根が吸収する水分量が多すぎたことが原因だと考える。

5 参考文献

硫酸カリの特徴と使い方【肥料の上手な施し方】
www.jeinou.com/benri/garden/basic/2009/07/151100.html

飛行機を飛ばす際の最適な主翼の角度と位置

山田康介 仲谷大空 竹下侑希

1. 研究動機

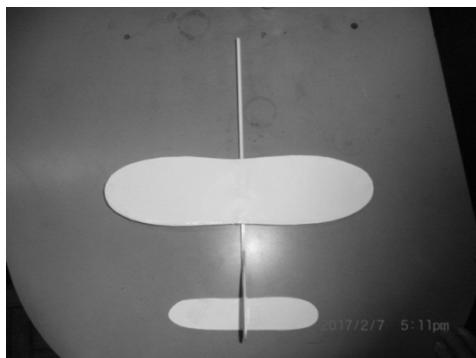
大阪工業大学での講義を受けて私たちが飛行機に関して研究しようと思ったから。

2. 仮説

航空実用辞典より低速飛行時は0度が最も飛びやすい。

3. 実験に用いた機体

・機体上面



・機体側面

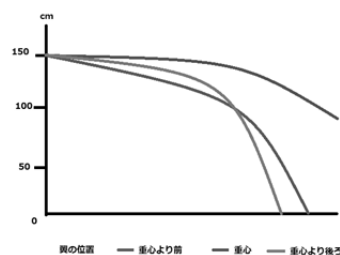


4. 実験

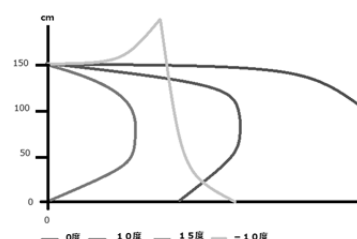
模造飛行機を製作した。そして、翼の角度を0度、10度、-10度、15度に変化させていき、150cmの高さから水平に飛ばし、どの角度が最も飛びやすいかを調べた。

5. 結果

翼の位置を変えた時の軌道



翼の角度を変えた時の軌道



・翼の位置は重心の真上、翼の角度は0度の時に飛行機は最も長く飛んだ。

・翼の位置が重心より離れると、飛行距離は短くなった。

・翼の角度を下に傾けると、飛行機は下降した後、背面飛行を始め落下した。

・翼の角度を上を傾けると、飛行機は上昇した後、失速し落下した。

6. 考察

・翼の位置が重心から離れると、機体の前後どちらかが重くなるため、バランスが悪くなり飛距離が短くなると考えられる。

・翼の角度は低速飛行時は0度が最適だが、高速飛行時では0度では失速するので翼を上向きに傾ける必要がある。(航空実用辞典より)

7. 今後の展望

実際に高速飛行をした時に迎え角が大きい方が良く飛ぶのか確かめたい。

8. 参考文献

・航空実用辞典

薬の服用

大西 晴也 篠原 遼太郎 山崎 涼雅

1. 動機

日常使っているさまざまな飲み薬がある中で口から飲んでいるのに消化器官ではなく、頭痛や腰や肩の痛みに作用させられるのはなぜなのだろう？ という疑問から薬の服用について調べた。

2. 仮説

胃や腸で溶け、その成分が薬を作用させたい場所まで届き、そこでその成分が使われると考えた。

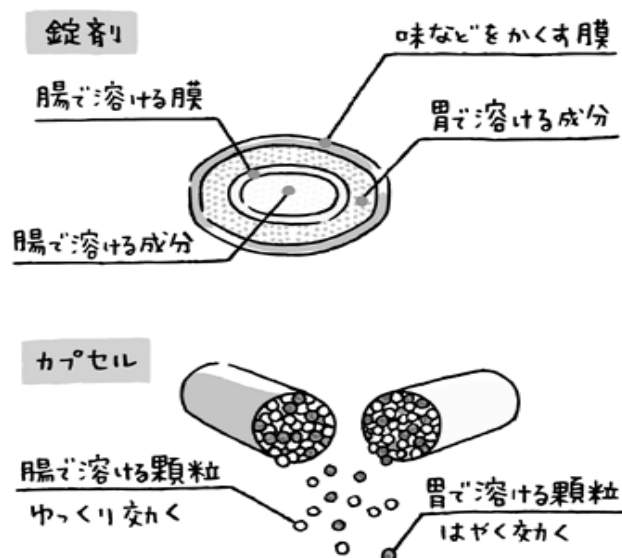
3. 調べた内容

- 1, なぜ肩や腰の痛みに効くのか。
- 2, なぜ薬が胃で溶けずに腸まで届くのか。
- 3, 薬の正しい服用

4. 結果と考察

- ① 薬は腸で溶けた後、直接痛いところを鎮痛しているわけではなく、脳の神経を麻痺させて痛みを感じないようにしているだけなので、完全に痛みを取り去れない。
- ② 錠剤もカプセルも表面に特殊な膜を張る。
コーティングをすることで胃では溶けないようにしている。
- ③ 水以外のアルコール、牛乳、グレープフルーツジュース、コーヒーなどの飲み物で薬を服用すると低血圧、頭痛、目まいなどの症状がでたり薬の成分が吸収されにくくなるので薬は水と服用するのが良いと考えられる。

錠剤もカプセルにはこんなシカケが!



6. 結論

肩や腰の痛みは、一時的になくなるだけであり、治ったと思いつい痛みがあった個所に負荷をかけてはいけない。

薬は水と一緒に服用するのが好ましい。

7. 今後の展望

今回得たこの知識を、もっとまわりの人にも知ってもらい、薬を間違った服用をしている人を減らせるように努めたい。

8. 参考文献

すこやかコンパス 薬のいろは

立体構造の Pasta 橋の耐久度実験

西條喜大 久我拓未 河合葵 北川有希

1. 研究動機

平面で実験していた先輩達のを立
体であればどのぐらい強度が上がるの
が Pasta を用いて実験したいと思った。

2. 仮説

四角形より三角形のほうが力が分散さ
れる方向が多いので、Pasta 一本にかか
る力が小さくなり、耐久度が上がると考
えた。

3. 実験

Pasta を 8 cm 切りにし、トラス構造と
ハウトラス構造の二種類の橋を作る

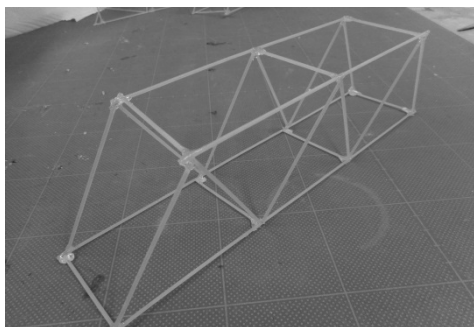


図1 トラス橋

もうひとつは縦方向に分散される方向を
増やして作る

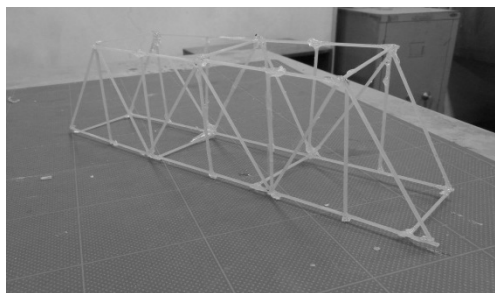
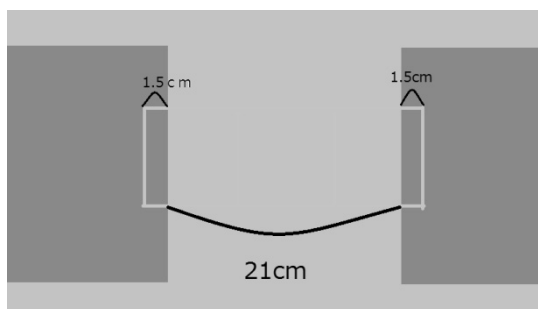


図2 ハウトラス橋

これをいすで支え、厚紙の上に分銅を乗せ
ていき、耐久度を計測する。



いすに接地している長さは両端 1.5cm とし
た

4. 結果

トラス橋	一回目 388 g
	二回目 380 g
ハウトラス橋	380 g

実験より分散される方向を増やしても
ほとんど強度は変わらなかった

5. 考察

なぜ分散される方向を増やしたのに結
果が変わらなかったのかと考えると、パ
スタをうまく接着できていなかったの
が原因だと考えた

6. 今後の展望

今回の実験では、二種類しか実験してい
ないので、もっと種類を増やしてより正確
な結果を出していきたい。

7. 参考文献

www.osaka-c.ed.jp/kitano/SGH/140519rikei-report1.pdf

About Koalas

1-6 Koki Sakogawa

Koalas are same marsupial as kangaroos. They are nocturnal.

Koalas' babies go into their mothers' pouches by themselves and grow up. They put their heads out their mothers' pouches.

Koalas eat leaves of eucalyptuses which have poison. Their poison is countracted in koalas's livers which are large.

Koalas sleep for about twenty hours. Because they get few energies from eucalyptuses. So they don't move well.

Koalas have chlamydia bacteria, but if their immunity fall off by increasing in stress, they will get sick. Their main sick are conjunctivitis and cystitis. Now, their habitats are decreasing.

Because the trees of eucalyptuses are cut down by humans. So their stress is increasing. And koalas are Vulnerable Animal.



Koalas' diseases

1-7 Mami Kuroda

Koalas are a vulnerable. One of reasons is sick.

CAUSE

The reason of becoming diseases is reduction of habitat.

Reduction of habitat is caused by logging of forest.

If habitat decreases, koala cannot live.

They also have to move a lot to look for eucalyptus to food and mating partners, so they collect stress.

They become immunodeficiency by collecting stress.

As they become immunodeficiency, they cannot suppress chlamydia in their body, so they become diseases.

The main diseases are conjunctivitis, cystitis, kidney failure.

SUPPORT

People made a lot of rescue teams and koalas' hospital.

Rescue teams are operated burden the vehicle and gasoline fee by the Australian citizen.

Koalas' hospital is made by Queensland's government.

There also are wildlife cares.

Wildlife cares are citizen with special permission to raise orphan's wildlife baby.

MY THOUGHTS

I think logging of forest is not good by wildlife.

I'm surprised that there are many volunteer.

I think Japanese people should be more interested in wildlife.

Summary of the SSH training

1-4 Fumika Ichinose

I went to Australia in SSH science tour From March 4 to 12. I studied many things there.

At first one is difference between Japan and in Australia sense of values for the wild animal. This is the story that I heard in Moggill Koala Hospital. It give a law for the government to protect a wild animal in Australia. In addition, the hospital for exclusive use of the wild animal is in Australia and protects a wild animal thoroughly. However, it watch a wild animal as an idle thing in Japan and keep away a human being and a wild animal. In addition, there is difference in the consciousness of the nation. A lot of volunteers to save a wild animal are in Australia. How about Japan than it? I thought that I seemed to live a good life in it if a human being was good.

The second was able to learn the habits of an Australian special animal including a koala. What was surprised at in particular about child care and the sex organs of the koala. The koala gives birth in the state that a fetus is very inexperienced. I give birth at one pace (as for the gestational period from 33 days 35 days) in one year and can make different milk with a big child and a small child. In addition, I seem to be able to stop the division of the fertilized egg until a half year.

The third really watches many interesting plants in Fraser Island and is what I mentioned. Though it was interesting only in a thing made of the sand, I grew wild and watched it, and, in Fraser Island, a lot of unique plants were interesting at all there. I could do the valuable experience that I could not experience in Japan and I could participate in SSH science tour and was really good. I was uneasy, but a host family and local people welcomed me and I was able to spend time very happily. In a second grader I wants to continue working on research to make use of this experience somewhere.



オーストラリア研修を終えて

一年一組二十四番 重松初音

1. おどろき！カンガルーの子育て

①二匹目もいっしょに入るの？！

カンガルーの親子というと、袋からひょっこり顔を出す一匹のこどもを想像する人が多いと思います。しかし、袋に入ることができるのは一匹だけではありません！お母さんは一匹を無事出産すると、すぐに二匹目を妊娠します。そして、二匹目が生まれると、一匹目といっしょに、袋のなかで育っていくのです。別々に生まれたのに、同時にお腹に入るなんて、まるで双子のようです。

②母乳を作り分ける

お母さんの袋の中には、四つの乳首があり、兄弟がそれぞれ1つずつにくっついていきます。しかし、生まれてしばらく経った一匹目と、生まれたばかりの二匹目とでは、必要な栄養が変わってきます。そこでお母さんは、体内で母乳の成分(脂肪、たんぱく質など)の配合を変え、兄弟それぞれにあった母乳を作り、同時に2つの乳首から出すのです。体内のどこで、どうやって作り分けているのか、とても気になります。

③受精卵、ストップ！

お母さんは懸命に二匹を育てますが、母乳に栄養を奪われ、だんだんと疲れてしまいます。そこで、三匹目となる受精卵ができると、二匹の子育てを優先するため、いったん、受精卵の細胞分裂をストップさせます。そして、二匹が無事に大きくなり、袋の外に出た時点で、再び、細胞分裂がスタートします。そんなに都合よく、生命のはたらきを止められるなんて、、。驚きを隠せません。

2. 偏食の極み！！コアラ

コアラがユーカリを食べることはご存知だと思いますが、彼らは、本当にユーカリしか食べません。水でさえ、ユーカリの葉の水分で補うので、あまり飲まないのです。よって彼らからユーカリを奪うことは、殺すのと同じことです。

今オーストラリアでは、建設のためユーカリの森が伐採されています。そのため、コアラの数は急速に減少し続けています。

では、なぜ彼らはユーカリしか食べないのでしょうか？ユーカリを食べることにメリットはあるのでしょうか？

実はユーカリの葉には毒があり、ほとんどの動物は食べることができません。コアラは肝臓で解毒をし、非常に長い腸で消化をします。

このように、他の動物と取り合わない食料を選び、それに適応した体をつくり、オーストラリアで生き抜いてきたコアラ。しかし人間によって、彼らは絶滅の危機に瀕しているのです！

Memories

Atsuki Seko

I arrived at Australia. I felt Australia's humidity was very higher than Okinawa. So, I surprised at climate of Australia.

March 7, I went to Fraser Island by ferry. I saw Kingfisher Bay. It was beautiful. I walked around the forest. There were a lot of interesting things. For example, the edible flower of the name of Wide Bay Boronia, the leaf as acute as hands are cut, scribbled tree of the name of Scribbly gum, laughing kookaburra.

March 10, my host family gave me a stuffed toy koala and a letter. I was about to cry. Then, I thought "I was good to meet my host family." and I exchanged good-byes with my host family.

I visited Mogill Koala Hospital. I saw koala which is in hospital. There were wild animals. So, a veterinary has to return koalas to the forest. I thought the wild world was severe. If I live in wild world, I may die in a minute. Viewed in this way, a lovely koala is stronger than human.

I couldn't speak English well, because I panicked on realizing. I have to keep clam.

I want to become great human like koalas.



The Animals Of Australia

1-1 Asuka Nishida

*About Koala



- If koalas don't die of an accident and sickness, they almost die of starvation.
- Reason: Their teeth wear off, and become flat. And, they can't grind any more leaves up and can't take any more nutrition.
- It's thought that koalas have Chlamydia bacteria.
- Until taken ill: They feel a stress. ⇒ Their immunity power falls. ⇒ They can't retrain any more Chlamydia bacteria in their body. ⇒ they get ill
- What kind of stress?:
Their stress is to come down to the ground and to move the long distance because a habitat became a piece by felling.

*About Bat



- A bat can be shared with two kinds.
- *Micro bat
 - Their staple diet is insects. So they can use the supersonic.
- *Macro bat
 - Their staple diet is fruits and floral honey. So their hearing and sight is very good.
- This is a picture of the Macro bats.
- They're weak in hot. So they cool off using their feather when stopping at a tree.
- Bats have their houses and kindergarten. The teachers are male of the bats born one year ago.
- Complains come because they small bad and are noisy, but the government does't do anything. → Because they carry pollen of eucalyptuses.
- When we are bitten at and scratched by bats, they move a retrovirus to us. So we are never supposed to touch wild bats.

*Thoughts



I learned a lot of things in Australia and felt that we are keep suffering damage from animals, and we're giving much harm to animals, too. So we should do something which can be done for animals. For example, anything dangerous for animals isn't made untended. I'll begin to do such things.

The things I thought and felt in Australia



I had gone to Australia and I learned about the way in which Australian people and government think about their nature and wild animals. They think that they had better face and think more seriously than Japanese people and government. For example, there are many laws for nature, environment, and wild animals in Australia, but there is a few law in Japan. In Australia, we must protect wild animals from many problems. If we find injured wild animals, we must bring them to veterinary hospital which heal only wild animals. In there, many kinds of animals were healed injuries or cured illnesses without

some money. Because these hospital use donation, entrance fee, and visiting fee, so these hospital not need money from people who brought animals, so people bring animals with a sense of security and people can bring more easily. I think that it is very good points in Australia. In Japan, there is no the hospital like these hospital. Besides, Japanese veterinary hospitals don't want to take care of wild animals. Why is that? Because wild animals have some infectious disease virus. If it is, are we forgiven to not take care of wild animals? Are we forgiven to neglect wild animals? This answer is NO. Do the wild animals in Australia have no infectious disease virus? No they have so it is not important whether wild animals have diseases. The important thing is whether we have a gentle heart for other creatures in our own. If we really think about wild animals and nature, we have to start there. I mean, we have to have that heart.



1-1 Kyugo Asai

What I Learned in Australia

I stayed in Australia for 6 days. For the first time overseas and homestay. So I was nervous, but I didn't think it when I met host family. Host family is very kind.

I went to FCAC. I studied about many kinds of eucalyptus and pronunciation. At first, I thought everything was difficult. Especially listening to English and to understand it. I tried to talk with buddy with courage. Because teacher said us "The most important thing is BRAVE ." I thought so too.

In Fraser Island, I went to a creek and Like McKenzie. The creek was clear. Like McKenzie was very beautiful. I swam there. And I knew the lake is deep. Then I thought it is very important to experience.

Finally I went to Moggill koala Hospital and Currumbon Wildlife Sanctuary Wildlife Hospital. There were many animals who suffer from the sickness and injury.

I was surprised to hear that it don't need to pay money to treat.

I was able to gain many valuable experiences. I will never forget the things I had learned and felt.



HELPING WILD ANIMALS

1 - 1 Yuu Sawai

ENVIRONMENT TODAY

Now, wild animals' habitat were broken by us, people.

We are causing trees to fall to build buildings. That makes animals to lose their place to live.

We visited the hospital to koaras. There were some sick koaras . koalas have germs in their body. Losing habitats gives large stress to them. So, the germs became to hurt Koaras.

When we went to the wild animals hospital, we saw many animals hurt by fish hook .

The injury sometimes cause sickness, or death.

Those sickness are so hard. In coala's hospital, nearly harf of coalas are enthanatized.

I felt so sad to know such a thing. I asked the tour guide how I can help them .

She said that there are many things I can do.

First, I can tell my friends and other people about what I learned.

And in the future, there are valuable ways to tell. If I become a writer, I can write about it. If I become a teacher, I'm able to teach about it.

Thorough this tour, I learned I have many ways to communicate with others.

I will help animals.

Difference in handling between wildlife in Australia and Japan

2-8 Izumi Kazawa

In Australia, wild animals can be observed in familiar places compared to Japan. I think there are two main reasons for it.

First, Government Initiatives

There are some laws against nature in Australia and they are stricter than those in Japan.

For example, there are road signs for wild animals. This sign means that there are many kangaroos for 190 km from this, so be careful.

This sign means that there are many kangaroos for 20 km from this, so be careful. Besides kangaroos, there are signs of other animal versions such as koalas and birds. With this sign you can think of the possibility that animals will jump out of people driving a car and prevent traffic accidents in wild animals.



Second, Cooperation of residents

In Australia, there are organizations that independently treat wild animals. They have their own hospital, and wild animals may be carried by residents' hands there. Treatment is done free of charge and is attributed to the nearby wild found at the end of the treatment.

This picture is about the treatment of pelicans at wildlife hospital. It seems that this pelican has become paralyzed and cannot move due to poison in the body.

There are no hospitals specialized in wild animals in Japan. With such a hospital in Australia, it is possible to save many wild animals from injury and illness.

Here I divided the reasons into two, but I think that these two do not hold if either one is missing. Nature conservation is done by the cooperation of many people.



SSH Science Tour In Australia

2017.3/4~12 2-9 MINO SUZUNA



I took part in the SSH science tour from 4th to 12th March.

I was worried. Because this tour is the first time to go abroad, and I am not good at English. However my host family kindly welcomed me, when I arrived in Australia. There were some times when I could not tell English well, but it was a very good experience.

What I felt in this tour is the difference between Japan and Australia.

One thing that remained in the impression was that there were many waste basket in the city and the ground was beautiful. I felt that Australian is interested in the environment much higher than in Japanese is. Australians said that they value nature. For example, Japanese kill bats as pests. But if you kill a bat in Australia, the ecological balance may collapse. This is because they don't kill them.

I was surprised that wild animals were treated in Australia. There are a lot of wild animals and plants. It is about koala. They are run over by cars, attacked by other animals, or infect bacteria. (EX: chlamydia, cystitis, cataract) If they get injured or sick, the local people would take them to the wild animal hospital. However, it is often too late to find their disorder. They are euthanized if they could not live in the wild. You could not speak with wild animals, and they usually live in the forest. The hospital receives money from visitors. Australian donates to the wild animal hospital money and the hospital receives money from the country.

This is very different from Japan. Japanese does not connect with nature. It cannot be said that keeping it as natural is not a bad thing. However, the Japanese tries to get to connect that it is damaging to you. What is important is to think the balance.

Thank you for reading !



平成27年度指定 スーパーサイエンスハイスクール
「探究Ⅱ」論文集（第2年次）

発行日 平成29年3月31日

発行者 大阪府立生野高等学校

〒580-0015 大阪府松原市新堂1丁目552番地

TEL (072) 332-0531 FAX (072) 332-0799

