

巻頭言

本校は平成23年度から大阪府教育委員会の「グローバルリーダーズハイスクール」の指定を受け、高い志をもって将来国際社会でリーダーとして活躍する人材の育成をめざし、様々な取組を行っています。

その取組のひとつとして、文理学科において、教科横断的・探究的な学校設定教科「探究」の授業を実施しています。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）、文理学科理科（理数探究系）と普通科（SSHクラス）の生徒を対象に実施しています。

文系テーマの探究活動の実施にあたっては、平成22年度に文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業の研究指定を受け課題研究を実施してきたことから、論文集の作成にもその手法を応用しています。

今年度も2年生の「探究Ⅱ」では、生徒の希望に応じて専門分野に分け、班ごとに探究テーマを設定し、探究活動を実施してきました。新たに、生徒の活動の適切な評価方法を策定する目的で、校内SSH委員会の中に、評価部会を立ち上げました。評価部会では大阪府教育センターが行う「高等学校における多様な学習成果の評価手法に関する調査研究に係る評価手法検討会」に1年間を通して参加し、校内でも教員研修会を開催しました。評価手法検討会の先生方からは、「探究Ⅱ」のルーブリック表の改良に関してご指導をいただき、教員間で生徒の成長に沿った評価方法が議論できました。その結果、「探究Ⅱ」において、90%を超える生徒が自ら課題設定を行い、校内の最終成果発表会において7割の生徒が英語での発表や質疑応答を行うことができました。最終成果発表会は、「探究Ⅱ」を受講していない普通科の生徒や、次年度「探究Ⅱ」に取り組む予定の1年生にも参加をさせることで、後輩の探究活動の参考にすることができています。その一方、生徒の研究テーマは多岐にわたり、教員の指導はより専門性が求められ、以前に増して予測のしにくい困難なものとなっています。生徒が探究活動を終えて、達成感がある結果を得るためには、どのような工夫が必要か、今後の大きな課題と考えています。

今年も、1年間の取組とその成果を「探究Ⅱ」論文集としてまとめ、皆様にご報告できますことを誠に嬉しく思います。不十分な点多々あるかと存じますが、是非ご高覧いただき、ご指導ご助言を賜れば幸いです。

結びに、本事業の実施に当たりましては、運営指導委員の先生方を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。ここに紙面をお借りして心からお礼申し上げますとともに、今後ともご支援ご協力をお願い申し上げます。

平成28年3月

大阪府立生野高等学校
校長 梅田 和子

探究Ⅱ論文集 目次

巻頭言 (校長あいさつ)

目次	2・3
物理① Puzzle&Glass	4・5
物理② 電池、コイルの中を駆ける	6・7
物理③ ストロータワーから見る耐震構造のヒミツ	8・9
物理④ 一人和音！？	10・11
物理⑤ 加重力場でのろうそくの炎	12・13
物理⑥ 活性炭キャパシタの電気容量とイオンの種類の関係	14・15
物理⑦ 月面探査シタイヤん！	16・17
物理⑧ 諦めた色素増感への挑戦	18・19
物理⑨ 物質と静止摩擦係数の関係	20・21
物理⑩ 赤外線リモコンの暗号	22・23
物理⑪ 飛びすぎPBR！	24・25
物理同好会① ジャイロスコープについて	26
物理同好会② モーターと逆起電力	27
物理同好会③ 電磁誘導	28
化学① エステル合成	30・31
化学② リーゼガング現象がおこる条件	32・33
化学③ 金属樹と磁場の関係	34・35
化学④ 過冷却	36・37
化学⑤ 長持ちパン！！カビに最も耐性のある成分	38・39
化学⑥ 野菜と酵素	40・41
化学⑦ ジアソニウム塩の分解を阻止せよ！！	42・43
化学⑧ 可燃性物質の爆発	44・45
化学⑨ Feihring reaction	46・47
生物① アルコール発酵 γ 班	48
生物② アルコール発酵 Δ 班 菌の利用と応用	49
生物③ コウジカビの培養条件と塩の影響について	50・51
生物④ コケとクマムシ	52・53
生物⑤ 納豆のネバネバの秘密	54・55
生物⑥ 青色LEDライトによるキロシヨウジョウバエ殺虫効果について	56・57
生物⑦ 染色体を多く観察する条件	58・59
数学① Boy meets Girl	60・61
数学② 円と正多角形の関係性	62・63
数学③ 数学から見るプロ野球	64・65
情報① 情報を印象的に見せるには	66
情報② Excel でゲームを作ろう！	67
体育① 競泳におけるタイム差の要因	68
体育② サッカーボールとプレーの関係	69
体育③ 入浴による疲労回復	70
体育④ 日本人選手と外国人選手の違い	71
家庭① 歴史的建築物 日中の比較	72
家庭② 子ども部屋の必要性	73

英語①	食事×スポーツ	74
英語②	英語の漫画で英語学習	75
英語③	洋画で英語を学ぼう!	76
英語④	日本と外国の食文化の違い	77
英語⑤	WORLD WEEDING	78
国語①	YouTuber は職業になりうるか	79
国語②	おーい、オノマトペ	80
国語③	なぜジャポニズムは起こったのか?	81
国語④	嘘は真実になれるのか	82
国語⑤	国語の授業の少人数制案	83
国語⑥	災害地域における迷惑ボランティア	84
国語⑦	紙のリサイクル	85
国語⑧	心理術入門	86
国語⑨	人をだます心理効果	87
国語⑩	童話の世界へようこそ	88
国語⑪	犯罪を犯した少年に必要なのは大人と同じ罰か?	89
社会①	マスコットキャラクターのおしごと	90
社会②	試合での競技パフォーマンスを上げる	91
社会③	理想の結婚	92
社会④	彼女はなぜ髪の毛を切ったのか	93
社会⑤	会話中のしぐさからわかる相手の心理	94
社会⑥	赤穂浪士討ち入り	95
社会⑦	スポーツ経済 東京オリンピック成功へ	96
社会⑧	イソップ物語	97
社会⑨	夢診断が教えてくれたこと	98
音楽①	音楽療法 トーン・チャイムを使って	99
書道①	書道パフォーマンス	100
SSH生徒研究発表会(全国発表)	ケミルミネセンス	101
探究Ⅰ①	ワイヤレスコイル	102
探究Ⅰ②	遠くまで跳ぼう!	103
探究Ⅰ③	空も飛べるはず	104
探究Ⅰ④	京町屋を訪れて	105
探究Ⅰ⑤	色素増感太陽電池	106
探究Ⅰ⑥	ヒドロキシプロピルセルロースの温度による色彩変化	107
探究Ⅰ⑦	ホバークラフト	108
探究Ⅰ⑧	クラドニ図形	109
探究Ⅰ⑨	しゃこと円偏光	110
探究Ⅰ⑩	コッククロフトウォルトン回路	111
探究Ⅰ⑪	空手の科学	112
SSHオーストラリアサイエンスツアーレポート①~⑩		113~132

Puzzle & Glass

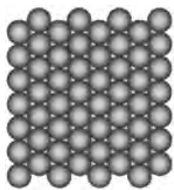
秋岡孝紀 岡田一希 安田健人 渡邊一弘

1. はじめに

大阪大学のイベントで白川英樹先生から導電性高分子についてのお話を聞いた。そして、ほかに導電性を示すものを調べていると導電性ガラスの存在を知った。ガラスについて調べ、今までの常識ではガラスだとは思わなかったものもガラスになると知った。そんな折、普段目にするべっこうあめがガラス状態になったものだと知った。べっこうあめは結晶の砂糖から変化したものである。そこで、砂糖からべっこうあめに変わる過程について考えることで、ガラス状態へなりやすい条件をシミュレーションして考えた。

2. 基礎知識

分子（原子）が規則正しく配列して固まった状態を結晶状態、分子（原子）が規則正しく配列しないまま固まった状態をガラス状態という。



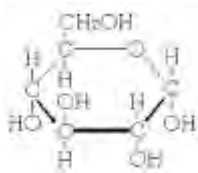
結晶状態



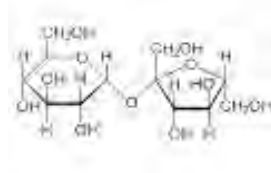
ガラス状態

3. シミュレーション

砂糖(グルコース分子)をシンプルなブロック、べっこうあめの分子を複雑なブロックに置き換えた。



砂糖



べっこうあめ

次の三種類のパズルでかかった時間をはかる。

- ① シンプルなブロックだけを規則正しく並べる。
- ② 複雑なブロックだけを規則正しく並べる。
- ③ シンプルなブロックの中に複雑なブロックを一つ入れて、規則正しく並べる。



シンプル



複雑



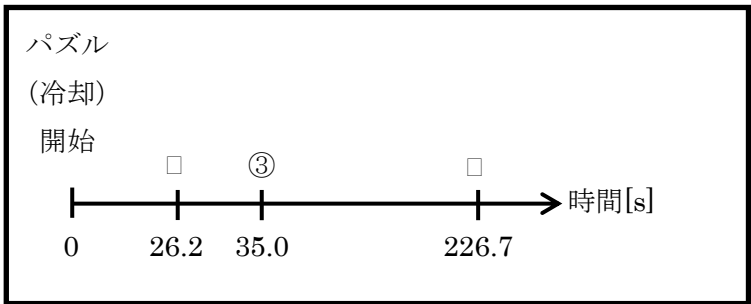
異種混合

4. 結果・考察

シミュレーション結果

① シンプル	26.2 秒
② 複雑	226.7 秒
③ 異種混合	35.0 秒

①は結晶化するまでに 26.2 秒かかり、②は 226.7 秒、③は 35.0 秒かかる。その際、凝固までにかかる時間を t とおくと $① < t < ③$ の時は①のみ結晶化、 $① < t < ②$ の時は①のみ結晶化というように結晶化とガラス化という違いが生まれる。また炭素が結晶化の妨げをしている。急冷し、 t を短くすることでどのような物質もガラス化する可能性がある。



5. 結論

- ・急冷すると規則正しく並ぶ前に固まる。
- ・ガラスのなりやすさは構成粒子の複雑さで決まる。
- ・不純物が結晶化妨げる。

Puzzle&Glass

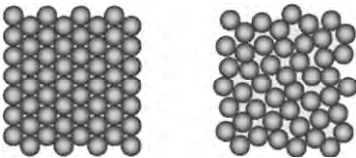
Akioka Takanori Okada Ituki Yasuda Taketo Watanabe Kazuhiro

1.First

We heard about the conducting polymer by Dr. Hideki Sirakawa. We knew the conductive glass when we examined other conductive things. Furthermore, we examine the glass. And we knew things which we do not think it was glass is glass. We knew tortoise-shell candy is glass state such a time. It was changed from the crystal of sugar. And then, we think about a simulation that sugar become glass easily by thinking about the process that sugar change tortoise-shell candy.

2.Basic knowledge

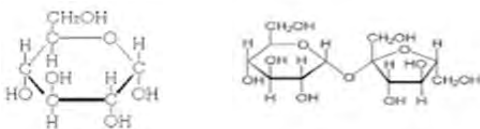
The state that molecules (or atoms) line up regularly and harden is called crystalline state, and the state that molecules (or atoms) don't line up regularly and harden is called glass state.



Crystalline state Glassy state

3.Simulation

We replace sugar (or glucose molecule) with simple blocks and tortoise-shell candy molecule with complex block.



Sugar Tortoiseshell candy

Measuring the time took in three different puzzles.

- ①Line up only simple blocks regularly.
- ②Line up only complex blocks regularly.
- ③Put one different type of block among simple blocks and line up them.



Simple block Complex block Block of heterogeneous

4.Result • Observation

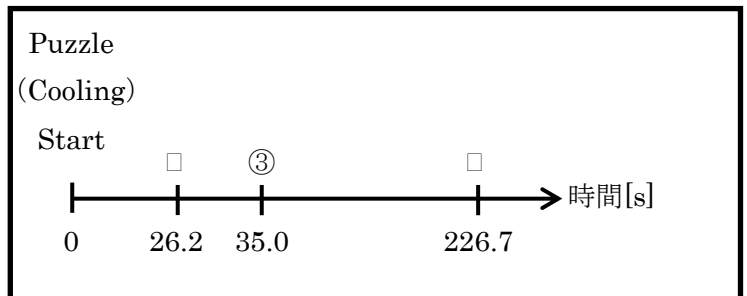
Simulation results

①Simple	26.2seconds
②Complex	226.7seconds
③Different kind mixture	35.0seconds

① takes 26.6 seconds to crystallize. ② is takes 226.5 seconds. ③ takes 35 seconds. Replace the time to coagulation t . In the case of $① < t < ③$, crystallize only ①. Similarly, in the case of $① < t < ②$, crystallize only ①.

From these, difference that ,crystallization and vitrification . And carbon hinder crystallization.

It may be possible to all substances to be viyrified by quenching.



5.Conclusion

- Molecules are hardened before being arranged regularly when quench them.
- Possibility that matter become glass depend complexity constituent partied.
- Impurities prevent matter from becoming crystals.

電池、コイルの中を駆ける

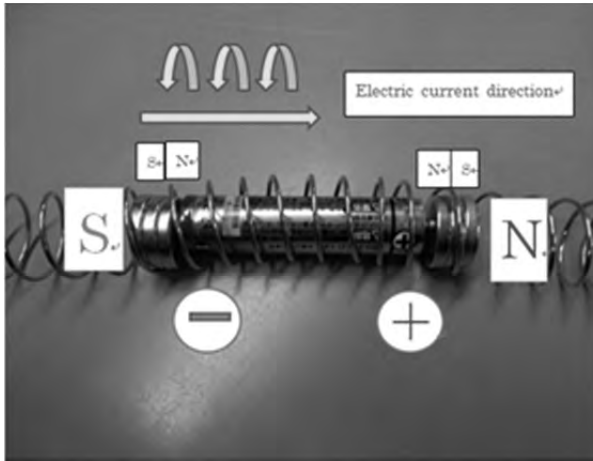
猪口 智子 松本 悠也

1. はじめに

コイルを使って物を動かしたりするものに興味があった。そこで先生にすすめられた世界一簡単な構造の電車という動画を見て、これはどうやったらさらに速く走らせることができるのだろうかという疑問に思い、この実験を始めた。

2. 仕組み

右ねじの法則によりコイルの内部に生じる磁場と磁石の磁場が力を及ぼしあうことで電池が動く。



3. 実験方法、仮説

単 4 電池の両端にネオジム磁石をつけたものをコイルの中で走らせる。次の各条件でかかった時間を調べる。

- ① 両端につける磁石を 2, 3, 4 個と増やしていく。
(質量はそろえる)
→ 加速度は大きくなる
- ② 単 4 電池を 1 本、2 本と増やしていく。(質量はそろえる)
→ 加速度は大きくなる
- ③ コイルの 1m 間の巻き数を減らすためにコイルを伸ばしていく。
→ 加速度は小さくなる

4. 実験結果

以下の表①②は 57.2cm、表③は 33.5cm を移動した結果は次のようになった。

表中の値は加速度(単位は m/s^2)

① 磁石の数(電池は 1 つ)

2 つ	3 つ	4 つ
2.27	3.18	3.18

② 電池の数(磁石は両端に 3 つずつ)

1 つ	2 つ
2.67	2.98

③ 1m あたりの巻き数

(電池 1 つ、磁石両端に 3 つずつ)

1000 回	900 回	600 回
5.47	5.80	5.17

5. 考察

- ① 2 つから 3 つに増すと加速度は 1.4 倍になったが 4 つにした時の速度に変化はなかった。
- ② 差は小さいが仮定どおりとなった
- ③ 900 回と 600 回巻きのコイルの場合は、仮定どおりとなった。1000 回巻きの場合はとなりの導線が接触することでコイルの磁場が小さくなったと思われる。

6. まとめ

磁場を大きくすると加速度が大きくなることがわかった。加速度が大きくなるとコイルの巻き方の精度が運動に影響を及ぼし加速がにぶり、予測とは違う数値が出たりなどして、実験の難しさを実感した。

A battery runs in a coil

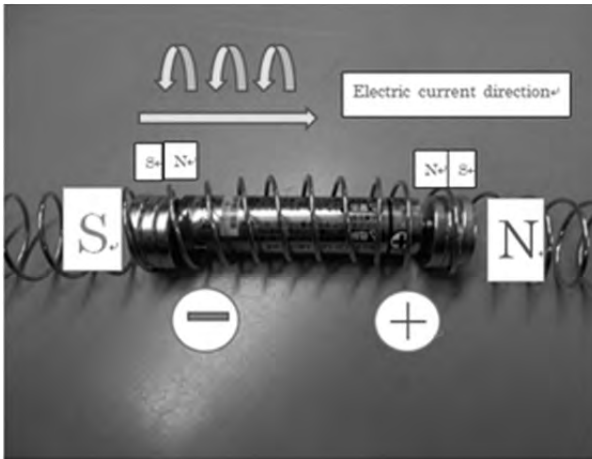
Inoguchi Tomoko Matsumoto Yuya

1. Introduction

We were interested in running battery in with coils. So we watched the video our teacher recommended to us, and knew “World’s Simplest Electric Train”. We thought how the train can run faster. Then we started to experiment do.

2. Mechanism

A current generates the magnetic field inside the coil, and the magnets generate the magnetic field. When we put a battery in the coil, it runs caused by these fields. The magnetic field in the coil made according to with magnet.



3. Method, Hypothesis

We attached equally neodymium magnets to the each ends of the AAA battery, and we ran the battery. We measured the time when it ran in each following conditions.

- ① We increased magnets from 4 to 8.
(We made all mass the same.)
→Acceleration is greater.
- ② We increased the battery from 1 to 2.
(We made all mass the same.)
→Acceleration is greater.
- ③ We stretched the coil to reduce the number of turns of the coil a 1 meters.
→Acceleration is smaller.

4. Results

Table①&② : Used 57.2cm coil

Table③ : Used 33.5cm coil

Figures in the table is acceleration (m/s²)

- ① The number of magnets (battery : 1)

2	3	4
2.27	3.18	3.18

- ② The number of batteries (magnet : 3)

1	2
2.67	2.98

- ③ The number of turns (battery : 1 / magnet : 3)

1000	900	600
5.47	5.80	5.17

5. Study

- ① When we increased magnets from 2 to 3, acceleration increased in 1.4 times. But acceleration didn't change when we increased magnets to 4.
- ② The difference was small. However, the result matched with our hypothesis.
- ③ In the case of 900 turns and 600 turns, their results matched with our hypothesis. In the case of 1000 turns, wires contacted each other. That's why the magnetic field of coil was smaller.

6. Conclusion

We found that acceleration is greater when we increased the magnetic field. The precision of turns of coil inhibit the work. So the acceleration became dull.

Through this experiment, we felt the difficulty of experiment.

ストロータワーから見る耐震構造のヒミツ

阿部和佳 松下沙絵

〈はじめに〉

わたしたちは、建築関係に興味があり、中でも建築の構造について考えてみたいと思いました。そこで五重塔をはじめ、あべのハルカスなどの高層建築物が耐震のために用いている心棒について、心棒の効果、また量的変化との関連性を解明したいと思いストロータワーでの検証を試みました。

〈実験方法〉

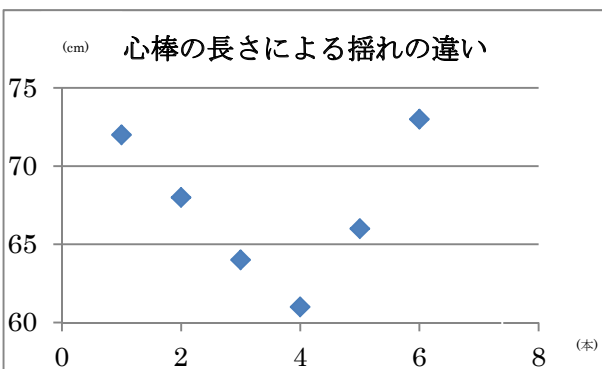
タピオカストローとガムテープで横42cm×縦42cm×高さ200cmのストロータワーを製作。

木の板に取り付け、揺れを正確にするためにメトロノームを使用し、タワーの上部付近の壁にものさしを取り付け、揺れ幅を測定した



〈実験1〉

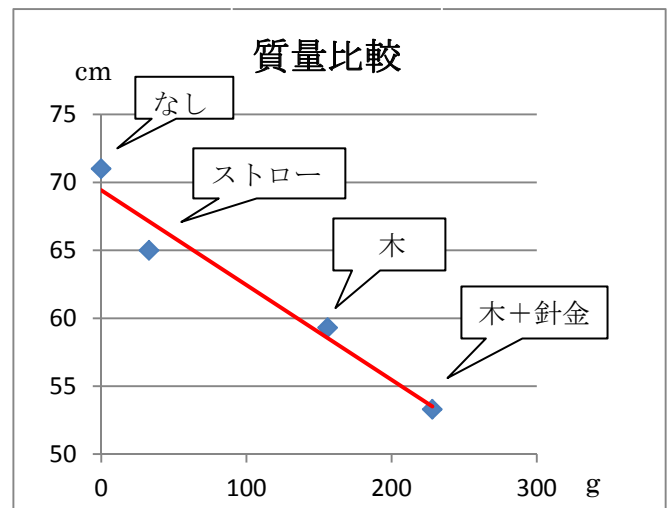
心棒の長さによる揺れ幅の変化を調べる。ストローで作った心棒を1本ずつ増やし、揺れの変化をみる。ストロー1本の長さは21cmです。



〈実験2〉

心棒の重さの違いによる揺れ幅の変化を調べる。なにもなしと、ストロー、木、木に針金を巻きつけたもの、の3つ心棒を用いてゆれの変化を見る。心棒の長さはストロー6本分の126cmに統一した。しかし、木の心棒の実験をしているとき、ストロータワーはその重さに耐えられなかったため、高さを145cmに変更した。

心棒の質量と揺れ幅の軽減



〈考察〉

心棒の長さは二次関数、重さは比例の関係があるのではないかとされる。

このストロータワーの場合心棒は、建物の全長の約5分の2、重さはできるだけ重いほうが揺れが最も軽減されるとわかった。

しかし、実際の五重塔の心棒は建物よりたった10cm短いだけだった。

そこで私たちは今回の実験に用いたストロータワーの質量が軽いため、実際とは違う結果になったのではないかと考えた。

〈感想〉

今回の私たちの研究では、心棒の長さ比較の間隔が広すぎ、正確なグラフが出せなかったので、ぜひ引き継いで解明してもらいたい。

The secret of Earthquake-resistant structure by straw tower.

Abe Nodoka Matsushita Sae

〈Introduction〉

We are interested in Architecture. Above all, we would like to think about the structure of the building. Then, we knew what to say *shinbou*. It has been using in high building for earthquake resistance, such as *Gojuuno-tou* and *AbenoHarukas*. Therefore, we tried to investigate its effect and the relationship to change its condition with straw tower.

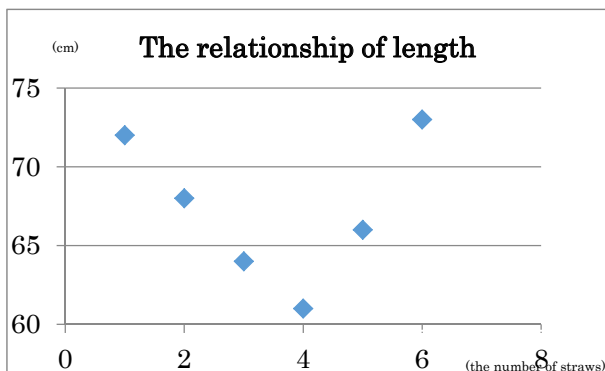
〈How to experiment〉

We made a straw tower of tapioca straws and gummed tape. The tower is 42 by 42 by 200 centimeters. We attached it to a wooden board and measured its shaking range with a ruler attached to the wall. We used a metronome for measuring accurately.



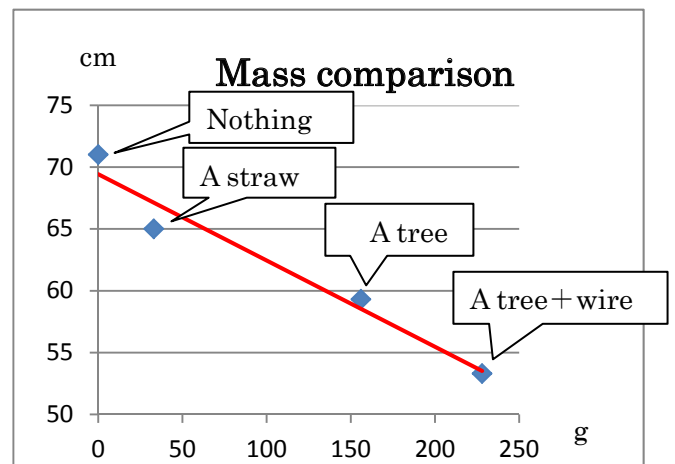
〈Experiment1〉

We investigated the change of shaking range by extending the length of *Sinbou*. We used a *Sinbou* made of straws and extended it one by one. A straws length is 21 cm.



〈Experiment2〉

We checked a change of the shaking range by the weight of the *Shinbou*. We watched the changes of each shaking ranges by using nothing, a straw, a tree, a tree which was wound a wire around. We unified the length to 126 centimeters for six straws. However, when we investigated *Shinbou* of a tree, the straw tower was not able to bear its weight. Therefore, we changed its height to 145 centimeters.



[The reduction of the shaking range By the mass of the Shinbou]

〈Considering〉

We thought the length of the *Shinbou* is related to a quadratic function and the weight is related to proportion. In the case of this straw tower, we found when the length of the *Shinbou* was approximately two-fifths the full length of this tower and its weight was as heavy as possible, the shaking of the earthquake was reduced most. However, the length of *Gojuuno-tou*'s *Shinbou* is shorter only 10 centimeters than this tower. Therefore we thought that this result might turn out different from the real result because we had light mass of the straw tower which we used for this experiment.

〈Impression〉

In our study, we couldn't take out a correct graph this time because a interval of the length of the shinbou was too wide. We want you to succeed it by all means from now on.

一人和音!?

萩原爽夏 堀口ちさと

1. はじめに

私たちは吹奏楽部に所属している。普段から「倍音」を耳にするが、楽器でドの音をふくとソの音も聴こえることを以前から不思議に思っていた。倍音の出る仕組みと、どうすれば倍音の振幅を大きくできるかについて研究した。

2. 倍音とは

倍音とは、基本となる周波数の他に、その2倍、3倍…と整数倍の周波数を持つ音のことである。又、周波数は1オクターブで2倍、2オクターブで 2^2 倍、3オクターブで 2^3 倍となる。倍音は色々な楽器の音に含まれており、その含まれる倍音によって楽器の音色の違いを生み出す。周波数を計算するとソの音はドの音の3倍音であることがわかった。

3. 実験1

倍音の振幅を測るため、紙の筒(両開口端)の一端をたたき、出た音を倍音分析ソフトに入力した。筒の長さを、85cm から45cm まで10cm ごとに変えて測定した。

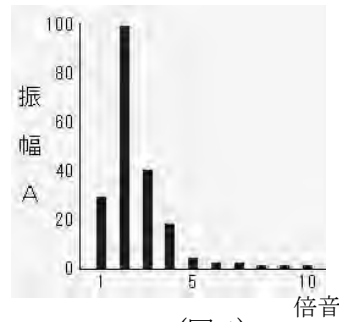
4. 実験2

3倍音が強調される条件を探るため、長さ56.7cm の筒の3倍音の腹の位置に直径5mm と8mm の穴を開け、その後数も増やして、実験1と同様のソフトに入力した。

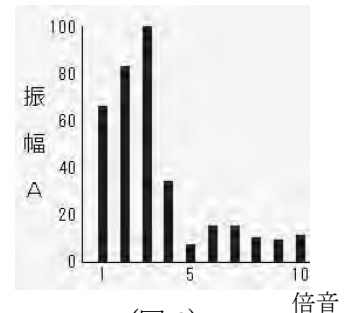
5. 結果

実験1では、筒の長さに関係なくほとんどの場合で倍音は周波数が大きくなるにつれてその振幅が小さくなった。(図1)しかし、3倍音の方が2倍音より大きい場合などのデータも得られた。(図2)

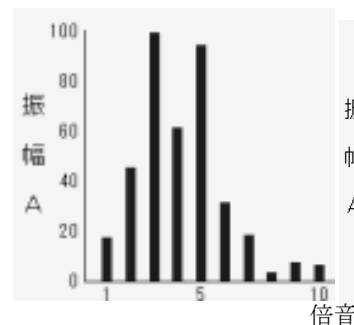
実験2では、8mm の穴が16個の場合(図3)が8mm の穴が8個の場合(図4)などと比べて、一番きれいに3倍音を強調するデータが得られた。



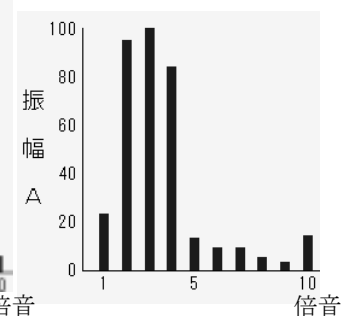
(図1)



(図2)



(図3)



(図4)

6. 考察

筒に穴をあけると、その位置が腹になりやすいということが分かった。そして、その穴の数が多ほど腹になりやすい。

長さや穴の数を変えると、倍音の鳴り方も変わることが実験を通して判明した。つまり、楽器の種類が違ったり同じ楽器でも演奏者や吹き方によって出る倍音が異なり、音色も変わることがわかった。

モンゴルの伝統的な歌唱法「ホーミー」を倍音分析ソフトに入力すると、5倍音などの倍音が測定された。よって、「ホーミー」もある倍音を強調する発声法だと考えられる。

OVERTONES

Hagihara Sayaka Horiguchi Chisato

1. Introduction

We belong to the brass band club. We often hear sounds called “overtones”. When we play the note “Do” on a musical instrument, the note “So” can also be heard. We thought it is strange. That is the reason we studied the mechanism of “overtones”, and how to emphasize a particular overtone.

2. What “overtones” are

A tone produced together with the main vibrating tone is called an overtone. It has a frequency that is a multiple of that of the main tone. The note that was one octave higher than the main tone had twice as high a frequency. The note that was two octaves higher than the main tone had four times as high a frequency. The note that was three octaves higher than the main tone had eight times as high a frequency. Overtones exist in many different kinds of sounds. The ratio of overtones present depends on the timbre of the main tones.

3. Experiment 1

The amplitude of the overtones was measured using a software called “Onchi” (which analyzes the overtones). We used the tube and the slipper. The tube is made of paper, and both of its ends are open. Sounds were created by striking one end of the tube with the slipper. The experiment was repeated using tubes of five different length.

4. Experiment 2

To emphasize the third overtone, a tube which has some holes on the location of loop of the third overtone was used. This experiment was repeated using tubes with three different numbers of the holes.

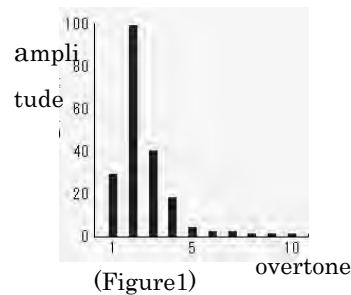
5. Results

Experiment 1

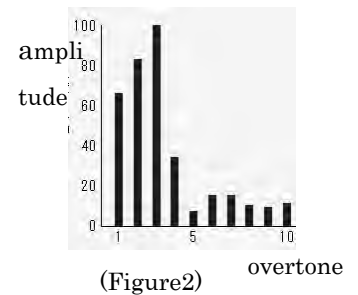
In most situations, it was observed that the higher the frequency became, the lower the amplitude became. (Figure1) However, in this case the amplitude of the third overtone was higher than that of the second. (Figure2)

Experiment 2

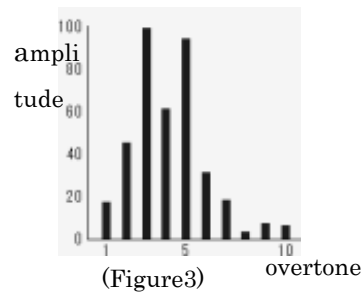
In the situation, the tube with sixteen holes was used, the third overtone was emphasized. (Figure3)



(Figure1)



(Figure2)



(Figure3)

6. Consideration

The location with some holes became the locations of loops, and the more number of the holes it had, the more easily the locations of loops could be created.

In the situation, using tubes of different lengths or using tubes with different numbers of the holes, different overtones are created in each situation. This means that timbre can change on the different kinds of musical instrument.

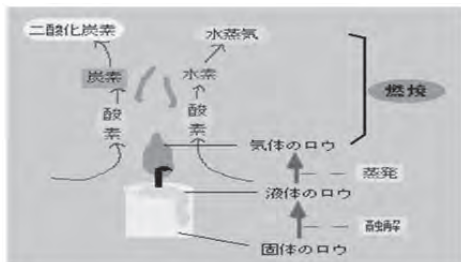
It was observed that a traditional Mongolian way to singing called “khoomii” emphasizes fifth overtone, sixth overtone, and so on by using “Onch”. Therefore we thought “khoomii” can emphasize overtones too.

加重力場でのろうそくの炎

上村昌史 下田翔太 吉田泰隆

1. はじめに

昨年の先輩方の「ろうそくと無重力場・加重力場での関係」という研究の内容を掘り下げてみようと思った。そして、私たちは加重力状態を作り出す装置の作成し実験した。

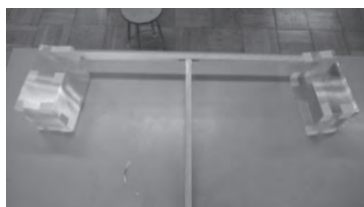


2. 実験①内容

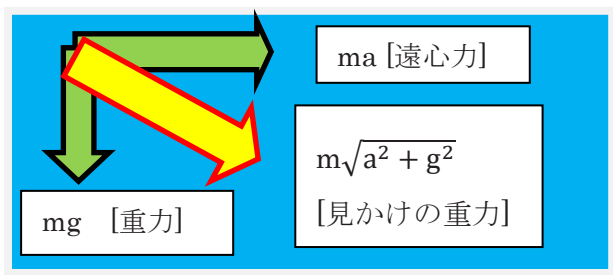
まず、無重力下での撮影を試みた。木で作られた枠組みの中にろうそくが入ったペットボトルとカメラを設置し本校三階より自由落下させた。ペットボトルは風による影響や密封による消火をふせぐため上方を切断して、つけ外しができるようにした。

実験②内容

加重力の装置の作成を試みた。2本の木の棒をT字型に組みTの両端に、ろうそくとカメラを入れる箱を設置した。もう一方にそれと同じ重さになるように箱をとりつけた。棒の下にドリルを取り付け回転させる。そうすることで、ろうそくに遠心力による加重力を生み出した。そして改良を重ね、重力の2.7倍の見かけの重力を出せるようになった。



木箱の内部の力↓



3. 実験①

0,18秒という短い時間であったが、うまく撮影でき、ろうそくの炎の形が丸くなるのが確認できた。

実験②

炎が斜めに小さくなり、わずかに炎が明るくなったのが確認できた。

4. 考察

実験①

炎が丸くなったのは酸素が一様に供給されたからだと考えられる。



実験②

炎が小さくなり斜めに傾いたのは、重力と遠心力の合力によるものと思われる。また、炎が小さくなったことで炭素濃度が高まりわずかに明るくなったのではないかと考えられる。



通常状態



加重力状態

5. 課題

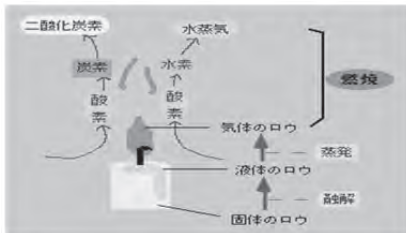
より大きな加重力場での実験を行いたい。風による影響力をより少なくし、ドリルの回転力を効率的に与える装置を製作し、なおかつ、安全で安定した回転を与えられるようにすることが必要であると考えられる。

Flame of the candle in the weighted gravitational field

Masashi Uemura Shota Shimoda Yasutaka Yoshida

1. Introduction

We thought we'd like to take over the research of the seniors'. The research is "Relationship of Candles and Non-Gravity・Weighted-Gravity". We tried to make a device which creates Weighted-Gravity states.

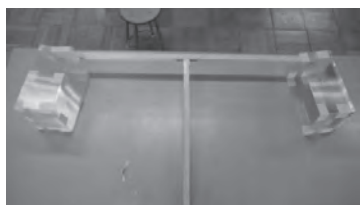


2. Contents of Experiment①

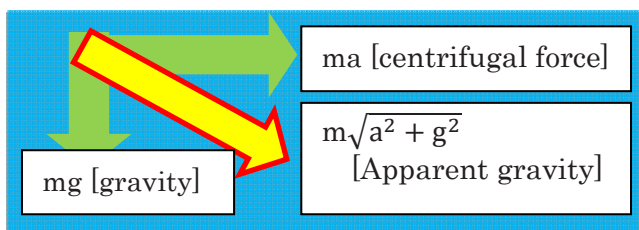
First, we tried to shoot an animation under the zero gravity. We attached a candle and a camera with a wooden box. We let the box free-fall from the third floor. We cut pet bottle and could put or remove top of it. So we could protect it from influence of winds and sealing.

Contents of experiment②

We set two trees of the stick to the T-shaped and placed boxes at both of the tip. We set two trees of the stick to the T-shaped. And placed boxes at both of the tip. We put a candle and camera in one box. We attached clay to the other box to be the same weight. We rotated it with the drill. So, we produced a weighted gravity to the candle by the centrifugal force. As a result of having repeated improvement, we became able to produce a force, which is about 2.7 times as strong as gravity.



[Theforce applied to the candle]



3. Results of Experiment

Experiment①

It was the short time called 0.18 seconds, but we were able to confirm that form of the flame of the candle curled up.

Experiment②

We were able to confirm that flame became small and bright slightly.

4. Consideration

Experiment①

We think that flame was rounded because Oxygen is supplied uniformly.



Experiment②

Flame became small and is inclined at an angle by the force of gravity and centrifugal force.

When we pay attention to brightness of the fire, we find that there were little the changes. In the study of last year, the fire becomes bright in 4G. We think that the fire becomes bright when the devise gave it Weighted-Gravity.



normal state



Weighted-Gravity state

5. Theme

It will lead a better results to make a device, which can give more effectively rotatory force. And it is necessary to make a safe equipment when it is quickly rotated.

活性炭キャパシタの電気容量とイオンの種類の関係

坂本結香 大釋弓香 西川怜那

1 はじめに

活性炭キャパシタは電気二重層を利用した蓄電池である。電気二重層とは、電圧を加えた際に電解質内の正負のイオンが分かれ電極に正負の電荷が配列して形成されるものである。

本校における活性炭キャパシタの研究は今年で3年目になる。1年目は、活性炭の面積と蓄電量の関係について研究が行われた。2年目は、電解液の濃度と蓄電量の関係について研究された。その研究により、濃度と蓄電量には比例関係はなく、一定の値に近づいていくことがわかった。私たちはこの結果に疑問に持ち、価数と蓄電量には、比例関係があるのではないかと考えた。電解液のイオンの価数と蓄電量の関係について調べた。

2 実験方法

- ・活性炭シート (2.0×5.0cm) の間に網(プラスチック製)を挟み、その両側をアクリル板で挟み、活性炭キャパシタを制作した。
- ・電源装置 (0.5V) と電流計、抵抗器 (1Ω)、スイッチを繋いで電気回路を制作し、蓄電及び放電を行えるようにした。(図1)
- ・活性炭キャパシタを、塩化カリウム水溶液 (KCl)、塩化カルシウム水溶液 (CaCl₂)、塩化ランタン (LaCl₃)、それぞれ 0.02mol/L、0.50mol/L に浸し、超音波発生器の上に乗せ、活性炭シートの表面の気泡を除去した。
- ・10分間蓄電しその後放電し、その電流の時間経過を測定した。

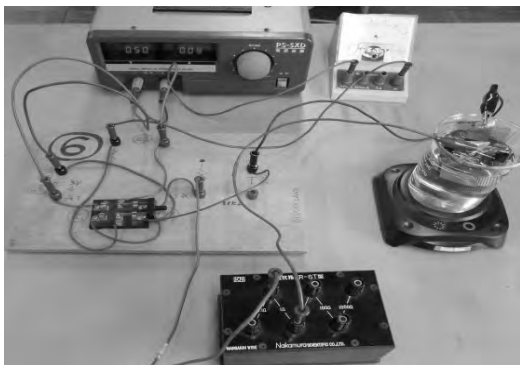


図1 実験装置

3 実験結果

3種類の水溶液の150秒間の放電電流の推移を示した。(図2)

図2の結果より台形公式を用いて求めた活性炭キャパシタの蓄電量を算出した。(図3)

また、 $Q=CV$ の公式を用いて求めたキャパシタの静電容量は、溶液濃度がそれぞれ 0.02mol/L、0.05mol/L の順に、CaCl₂は 0.23F、1.5F、KCl は 0.15F、1.2F、LaCl₃は 0.42F になった。

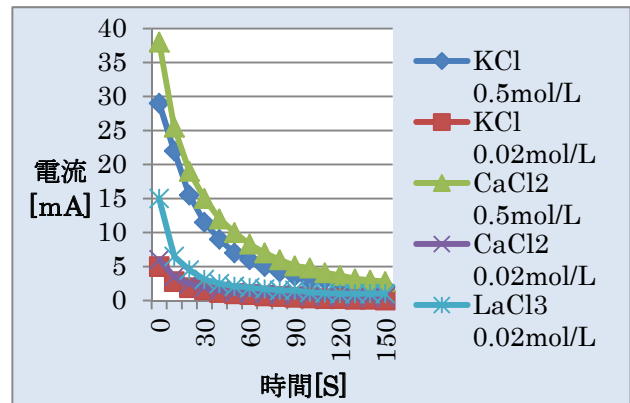


図2 放電連流の時間推移

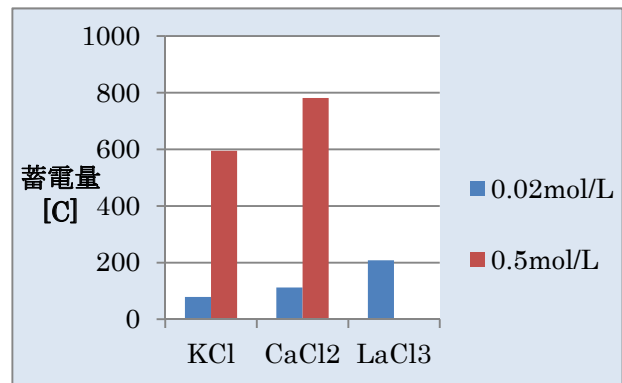


図3 活性炭キャパシタの蓄電量

4 考察

図3の結果から、陽イオンの価数が増えるほど蓄電量が多くなる傾向にあるとわかった。しかし、価数と蓄電量が比例関係にはならなかった。それは、イオン同士の反発により、電子が並びにくくなり蓄電が妨げられたことが原因だと考えられる。

LaCl₃は溶解度の問題により、0.5mol/Lの水溶液を作ることができず比較できない。しかし、KClとCaCl₂を比較すると蓄電量は、水溶液を濃くするとKClは7.6倍になったにも関わらず、CaCl₂は7.0倍になったことから、イオンの価数が大きくなるほど、濃度による影響が小さくなると考えられる。

5 謝辞

この実験を行う上で、ご指導を頂いた大阪府立大学武藤明徳教授に感謝を申し上げます。

6 参考文献

大阪府立生野高等学校SSH「探究II」論文集第4年次(2014)

大阪府立生野高等学校SSH「探究II」論文集第5年次(2015)

Activated carbon capacitor

Sakamoto Yuika Daisyaku Yumika Nisikawa Reina

1 Abstract

An Activated Carbon Capacitor(ACC) is a battery using Electric Double Layer(EDL). In EDL, positive and negative ions in the electrolyte are divided when a voltage is applied. Then they are formed by arranging the electrode.

Study of ACC in school becomes the third year in this year. According to the study for two years, it does not proportional to the concentration and storage amount. We had wondered to this result. We thought that there may be a proportional relationship between the valence and the storage amount. We investigated the relationship between the ionic valence of the electrolyte and the storage amount.

2 The experimental method

- We switched a net between the activated carbons (2.0×5.0cm).
- We made the electric circuit using power-supply unit of 0.5V, the ammeter and the resistor of 1Ω. And we were able to perform the charging and discharging.
- We immersed ACC in three aqueous solution(KCl, CaCl₂, LaCl₃). Their concentration is 0.20mol/L, 0.50mol/L. Then we removed air bubbles on the surface of sheet using ultrasonic generator .
- We charged this device for 10 minutes and measured the electric current which discharged electricity.

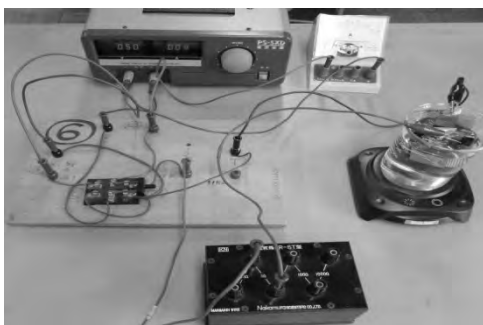


Figure1 Experimental device

3 Experimental result

Figure 2 shows the change of the discharge current of the three types of aqueous solution for 150 seconds.

Figure 3 shows storage amount of ACC. It was calculated using the trapezoidal rule.

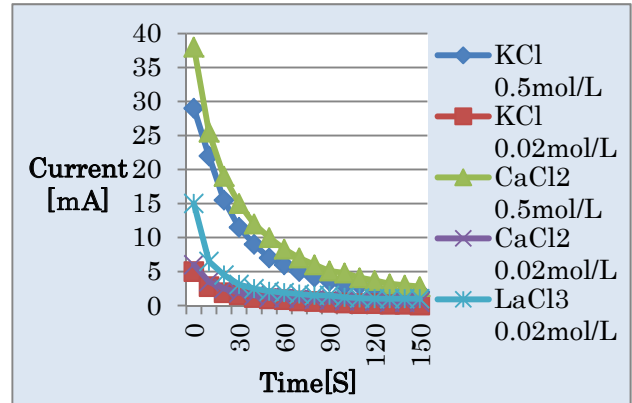


Figure2 Effect of electrolyte on discharge curve.

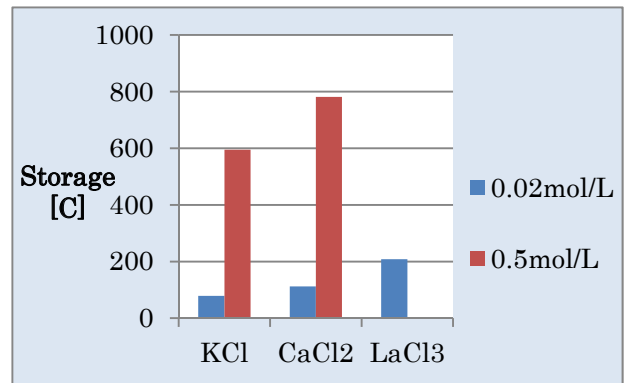


Figure3 Effect of electrolyte on capacitors

4 Consideration

According to the results of Figure3, it becomes large storage amount as the valence of the cation increase.

However, the relationship of the valence and the storage amount was not a proportional relationship. It is because the repulsion of the ions mutually prevented power storage.

By the solubility of the problem, we did not make an aqueous solution of 0.5mol / L of LaCl₃. We compare the KCl and CaCl₂. When we thicken the aqueous solution, the storage amount of KCl was 7.6 times. Despite, aqueous solution of CaCl₂ was 7.0 times. The greater the valence of the ion, it considered the influence of concentration is reduced.

5 Acknowledgment

We appreciated Prof. Muto Akinori (OPU).

6 Reference

Osaka Prefectural Ikuno High School SSH "explore II" (2014, 2015)

月面探査タイヤン！

陳代修平 藤井宏次 溝淵大樹

1、はじめに

月面探査機に装着する、低重力の砂地で効率的に進むタイヤに興味を持った。

まず、回転運動について研究することにした。

簡易な車輪を作り、内部の質量分布を変え、どのようなタイヤが速く回るのか実験した。慣性モーメントを計算し、角加速度を求め、転がり摩擦を求めた。

2、実験内容

・直径 11.5cm タイヤの内側に粘土を 300 g づつ 3 種類に配置を変えて車輪を作製し、それぞれの慣性モーメントを計算する。

・タイヤを斜度 5° の坂でころがし、1.5m 進むのにかかる時間を計り、角加速度を求める。

3、実験結果

粘土の位置	時間 (t)	角加速度 (rad/s ²)
内側のみ	1.690	0.1544
内側と外側	1.810	0.1346
外側のみ	1.913	0.1205

表 1 実験結果

4、慣性モーメント算出と結果

回転しにくさを表す慣性モーメントを算出し、角加速度との関係を調べる。

円盤の慣性モーメント $I = 1/2 mr^2$
円輪の慣性モーメント $I = mr^2$

粘土の位置	慣性モーメント
内側のみ	0.001177
内側と外側	0.001378
外側のみ	0.001580

表 2 慣性モーメント

5、慣性モーメントと角加速度の関係

N : モーメント β : 角加速度

I : 慣性モーメント μ : 転がり摩擦係数

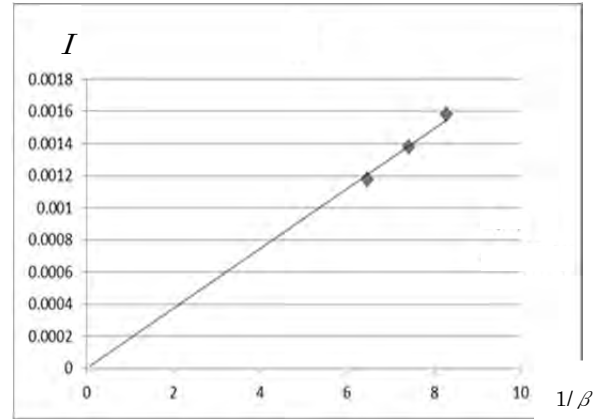


図 1 慣性モーメントと角加速度

6、 μ : 転がり摩擦係数の算出

$I = N \times I / \beta$ より N はこのグラフにおける傾きで $N = \mu mg \cos \theta$ より、 $\mu = 2.41 \times 10^{-3}$ となる。

7、考察とまとめ

内側に粘土を詰めたタイヤが、慣性モーメントが小さく角加速度が大きくなった。転がり摩擦係数は粘土の位置に関係なく一定となった。 μ の値は面の組み合わせで決まる。

月面探査機のタイヤの製作には、まだ多くの課題が残るが後輩が本研究を発展してくれることを期待する。



図 2 斜面とタイヤ

We want to make a lunar rover !

Shuhei Jindai Koji Fuji Daiki Mizobuchi

1. Abstract

We were interested in the tire for the lunar spacecraft to proceed efficiently on sandy soil of the moon. First we studied the rotary motion. We made a simple wheel, and changed the mass distribution of the interior. We examined what kind of tire rotates faster. We calculated the angular acceleration, and examined the moment of inertia and the rolling friction coefficient.

2. The contents of the experiment

- We put 300g of clay on the inside of the tire with a diameter of 11.5cm, and calculated for each of the moment of inertia.
- Placement of clay were divided into three types.
- We rolled the tire in the slope of inclination 5°, and measured the time it takes to proceed 1.5 meters, and calculated angular acceleration.

3. The result of the experiment

The result of the experiment is as shown in Table 1.

The position of clay	Time (s)	The angular acceleration (rad/s ²)
Center	1.690	0.1544
Center and around the edge	1.810	0.1346
Around the edge	1.913	0.1205

Table1 the result of the experiment

4. Calculation of the moment of inertia and the result

We calculated the moment of inertia that represents the difficulty to rotate, and investigated the relation between the angular acceleration and it. The result of calculation is as shown in table2. Formula of the moment of inertia is as follows.

The moment of inertia of the disk	$I = 1/2mr^2$
The moment of inertia of circular ring	$I = mr^2$

The position of clay	The moment of inertia
Center	0.001177
Center and around the edge	0.001378
Around the edge	0.001580

Table2 the moment of inertia

5. The relationship between the moment of inertia and the angular acceleration

N : Moment β : Angular acceleration

I : The moment of inertia

μ : Rolling friction coefficient.

Graph of the relationship between the inertia and the angular acceleration is as follows.

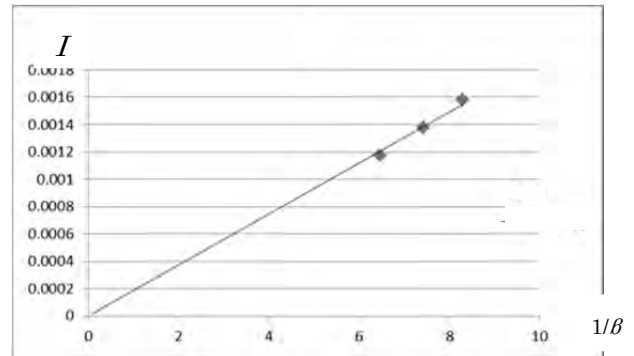


Figure1 Moment of inertia & Angular acceleration

6. μ : Calculation of the rolling friction coefficient

$I = N \times 1/\beta$: N is the slope in this graph,

$$N = \mu mgr \cos\theta: \mu = 2.41 \times 10^{-3}$$

7. Consideration and summary

The moment of inertia of the tire that is attached clay inside is the smallest, and the angular acceleration is the largest. The rolling friction coefficient was constant regardless of the position of the clay. The value of μ is determined by the combination of the surface.

We have still many assignment for the production of tires for lunar spacecraft, but we hope that the junior is willing to develop this research.



Figure1 Slope & Tire

諦めた色素増感への挑戦

片本尚吾 中村瞭弥 増田颯人 吉田大一

1. 研究動機

四年前先輩方が探究した、色素増感太陽電池（以下色素増感）に関する実験に興味をもち、その研究を応用、発展させたいと思った。そして、モーターを回すことを念頭に置いて挑戦した。

2. 色素増感とは

光が色素にあると色素中の電子が励起状態になり、電子と正孔に分かれる。電子はすぐに半導体である二酸化チタンに移動する。ここで正孔がヨウ素電解質溶液中のヨウ化物イオンを三ヨウ化物イオンに酸化させる。その後、電子が外部負荷を通して対極のステンレス板に達する。このとき電流の向きは電子の流れる向きと反対なのでステンレス板が正極、ガラスが負極となる。酸化された三ヨウ化物イオンは対極で再び電子を受け取りヨウ化物イオンに還元させる。このように電子のやり取りが行われることで光エネルギーが電気エネルギーとして利用され続ける。

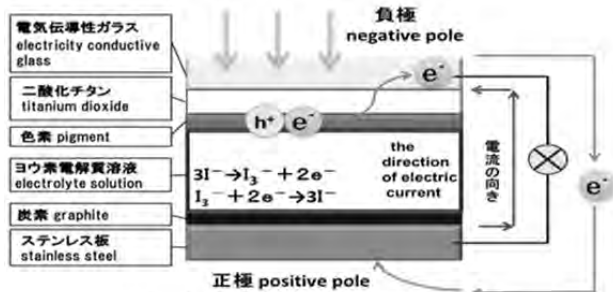


図 色素増感の発電原理

3. 仮説

モーターの始動時に必要とする最低電圧と電流を測定し、それを超えるための直列・並列の組み合わせにすれば回転すると考える。

4. 実験

・実験道具

①40mm×40mm×厚さ 1.0mm の旭ファブリック製電気伝導性ガラス、②40mm×40mm のステンレス板、③二酸化チタン粉末、④ハイビスカスティー、⑤ヨウ素電解質溶液、⑥蒸留水、⑦綿棒、⑧乳鉢、⑨乳棒、⑩ダブルクリップ（電気伝導性）、⑪ダブルクリップ（電気非伝導性）、⑫フライパン、⑬6 B 鉛筆、⑭モーター（RF - 330TK）、⑮導線、⑯デジタルマルチメーター、⑰ハロゲンライト

・実験方法

- ① モーターの始動時に必要な電圧、電流を電源装置を用いて測定する。
- ② 65期と同じ方法で、色素増感を24個用意する。
- ③ 1個あたりの電圧・電流を測定する。
- ④ ①・③から、予想した最適の組み合わせで実験を行う。

5. 実験結果

①・③の測定値は **0.44V・6.23mA**、**0.39V・0.77mA** となった。よって、直列2個で12列並列のつなぎ方が最適であった。

12月8日13時頃の太陽の光でモーターが回転した。この時の電圧、電流の値は0.78V 5.50mAであった。ハロゲンライトの光の下では回転しなかった。

6. 考察

モーターの電流の値が下限値を下回ったにも関わらず回転した。理由としては実験時にモーターに外力によって回転力を与えたため、要求される電流が始動時の電流ではなく回転維持の電流だったからと思われる。

7. 結論

色素増感が直列2個を12列並列ではモーターを回転させるには至らなかった。しかし、モーターの回転を維持するには十分な電圧、電流であった。

8. 課題

太陽の光は季節、天候、時刻によって一定ではない。したがって、室内の蛍光灯など安定した光の下でモーターを回転させることができる太陽電池の製作が必要である。

大きな目標としていた、ラジコンカーを動かすためには色素増感自体の質量や面積、さらにラジコンカー本体の構造を考慮する必要がある。

9. 参考文献

色素増感太陽電池の研究（2011年 65期生で、探究アドバイザーの岸本侑斗らによる）

マブチモーター株式会社

http://www.mabuchi-motor.co.jp/ja_JP/index.html/
(2016/1/15 参照)

Dye-Sensitized Solar Cells

～Let's turn the motor!～

Shogo Katamoto Ryoya Nakamura Hayato Masuda Daichi Yoshida

1 . Abstract

Seniors researched on dye-sensitized solar cells four years ago. We were interested in their research, and we applied it and wanted to develop it. Also we tried to turn a motor.

2 . The mechanism of dye-sensitized solar cells

When light hits the pigment, electrons in it become excited and the pigment is divided to electrons and positive holes. Electrons move to the semi-conductive TiO_2 immediately. Here, positive holes I^- in an electrolyte solution into I^{3-} . And, electrons reach the opposite pole through outside load such as a miniature bulb. As you know, the direction of the electric current is opposite to that of the electronic current, so stainless steel square with graphite is the positive pole and the glass square with TiO_2 is the negative pole. And then, oxidized I^{3-} are deoxidized into I^- again at the opposite positive pole. Through these electron exchanges, light energy was converted electrical energy.

3 .Hypothesis

We examine minimum voltage and electric current to begin to move a motor. And, we thought that it would turn with the best combination of series-parallel.

4 . The method of experiment

- ① We examined minimum voltage and electric current to begin to move a motor.
- ② We made 24 dye-sensitized solar cells.
- ③ We selected the best combinations of these sells.
- ④ We tested by using the combinations

5 . Experimental result

The result of ① was 0.44V and 6.23mA.

Therefore, we found two series with 12 lines of parallel is the best. Finally the motor turned by the sun light at about 13:00 on December 8. The voltage were 0.780V, the electric current were 5.50mA. But It did not turn by some halogen lights.

6 . Analysis

The electric current of the motor was smaller than minimum. However, it turned. We thought this reason is it turned a motor by hand on the experiment. Also the minimum of the electric current on this time is not to begin to work but to maintain a turn.

7 . Conclusion

A motor could not turn by two series with 12 lines of parallel. However, the voltage and electric current were enough to maintain the turn of the motor.

8 . Next problems

The solar light is not constant by a season, weather, and time. So we need to make the solar battery which can turn a motor under the stable light such as the fluorescent lamp. We had a big goal to move a radio control car. Therefore we need to consider mass, the area of these cells, and the structure of the radio control car body.

9 . References

Research of the dye-sensitized solar cell (Kishimoto Yuto, and others 2011).

Mabuchi Motor Co., Ltd.

http://www.mabuchi-motor.co.jp/ja_JP/index.html / (2016/1/15 reference)

物質と静止摩擦係数の関係

志賀寛和 三宅大貴 森口晋平

1. 要約

私たちは「物理」関連の研究をしたいと考えた。その中で『摩擦』に興味を持ち、その中で実際に静止摩擦係数は常に一定の値をとるのかを研究しようと思いついた。

2. 仮説

2種類の物質の物体AとBを用意する。AとAの間の静止摩擦係数、BとBの間の静止摩擦係数は異なると予想した。また、AとBの間の摩擦係数は、同じ物質同士の間での摩擦係数の平均値を取り、物質の上下を入れ替えても同じ結果になると予想した。

3. 実験方法

実験は図1のように行った。物体Aの底面に物質Aを、机の上には物質Bの板を固定した。物体A、Bの質量はそれぞれ器の重さも含む。物体Bに少しずつ水を加え、物体Aが動き出すときのMの値を計測した。mの値を50gずつ増やし、同じ実験を繰り返した。

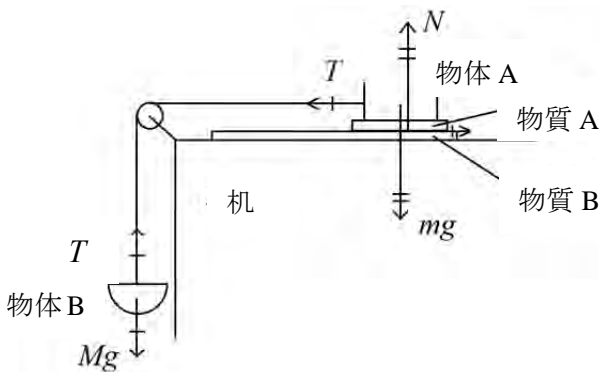


図1 実験装置の概図

$$T = f = \mu N = \mu mg$$

$$Mg = T = \mu mg$$

$$\mu = \frac{M}{m}$$

4. 実験結果

実験結果を表とグラフに示した。

表1 実験結果

m [g]	100	150	200	250	300
A:上銅・下銅	37.1	58.4	72.1	108.1	128.4
B:上銅・下アクリル	47.9	81.0	117.7	135.6	160.6
C:上アクリル・下銅	52.2	75.5	90.1	114.6	121.8
D:上アクリル・ 下アクリル	43.3	71.2	98.4	127.0	152.6

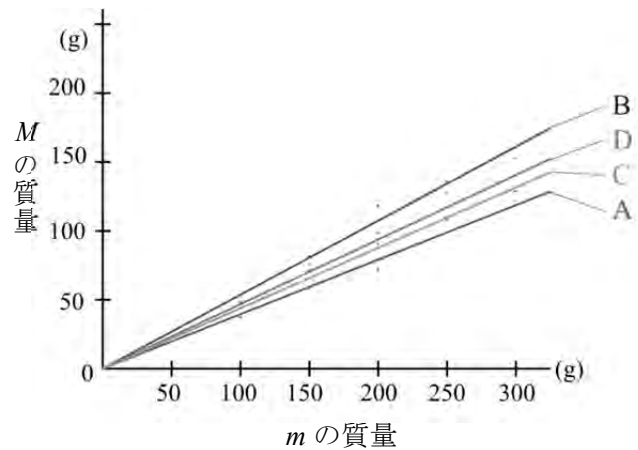


図2 実験結果

5. 考察

実験より静止摩擦係数の値は常に一定の値をとることが分かった。

また、図2より、静止摩擦係数の関係は、上下とも銅<上アクリル・下銅<上下ともアクリル<上銅・下アクリルとなった。

6. 結論

予想とは異なり、異なる物質同士の静止摩擦係数の値が最も大きくなった。また、異なる物質同士であっても上下逆にすることで静止摩擦係数の値に違いが生じたが、その原因は今回の研究では明らかにすることはできなかった。

Relationship between material and the coefficient of static friction

Hirokazu Shiga Daiki Miyake Shimpei Moriguchi

1. Introduction

We were interested in coefficient of friction, so we decided to study physics. In particular, we were interested in the coefficient of static friction. We decided to investigate whether it results in consistent values.

2. Hypothesis

We prepare two kinds of materials of objects A and B. We expected it that coefficient of static friction between A and A differ from coefficient of static friction between B and B, coefficient of static friction between A and B takes the average of the coefficient of static friction between the same materials and it became the same result even if the top and bottom of the material is replaced.

3. Method

The experiment reached like figure 1. The mass of the object A also includes a mass of material A. We pasted substance A on the bottom of the object A. And it was pasted to a substance B to the surface of the desk. Mass of object A is small m . Mass of material B is large M . We repeated the same experiment.

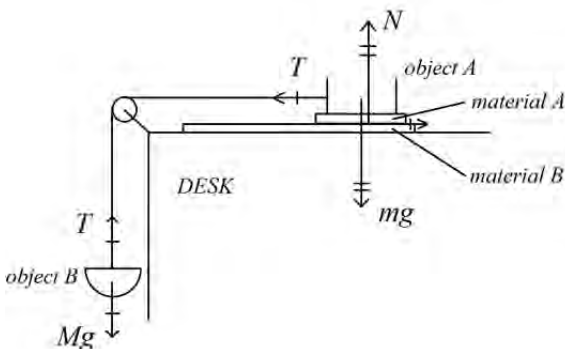


Fig.1 Experimental apparatus

$$T = f = \mu N = \mu mg$$

$$Mg = T = \mu mg$$

$$\mu = \frac{M}{m}$$

4. Result

We showed a laboratory finding in Table.1 and Fig.2.

Table.1

m [g]	100	150	200	250	300
A: A copper on a copper plate	37.1	58.4	72.1	108.1	128.4
B: A copper on an acrylic plate	47.9	81.0	117.7	135.6	160.6
C: An acrylic on a copper plate	52.2	75.5	90.1	114.6	121.8
D: An acrylic on an acrylic plate	43.3	71.2	98.4	127.0	152.6

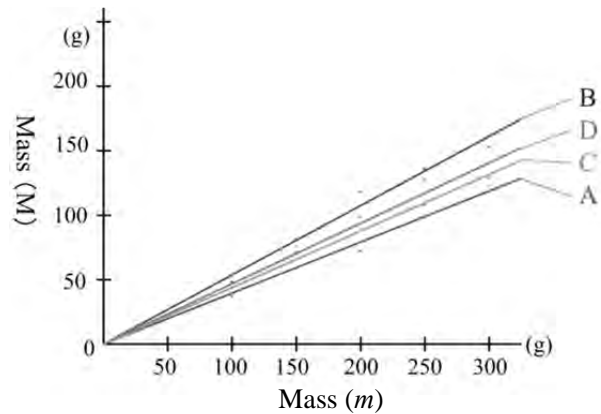


Fig.2 Coefficients of static friction

5. Analysis

We understood that values of the coefficients of static friction always preferred a constant value to an experiment.

Comparing the coefficients of static friction from Table.1 and Fig.2 shows that;

$$A < C < D < B$$

6. Conclusion

The result was different from our expectation. Coefficient of static friction between different materials is the largest of them. A difference occurred in the value of their coefficient of static friction when we reversed those top and bottom. We were not able to clarify the cause in this study.

赤外線リモコンの暗号

竹下 昌晃

1 研究動機

私はテレビリモコンを用いてチャンネルを変えるとき、どのような波形の変化によってチャンネルを識別しているか気になりテレビリモコンの波形について研究したいと思った。

2 仮説

赤外線リモコンが発生する赤外線の点滅の仕方によってチャンネルを変更していると考えた。そして、その点滅の仕方の暗号の規則性を発見する。学校の授業で波動の分野を学習した。押すボタンによって波形の違いがあると考えた。オシロスコープを用いてその波形をとらえる。

3 実験方法

- ①オシロスコープに太陽電池と接続する。
- ②太陽電池にリモコンを向けチャンネルのボタンを押す。
- ③オシロスコープに現れた波形を観察する。



図1 実験装置

- ④波の山や谷を1桁として2進数を用いて数値化する。

4 結果

1ch から 12ch まで波形を観察した。そして1ch の波形は図 2、そして 2ch の波形は図 3 のようになった。

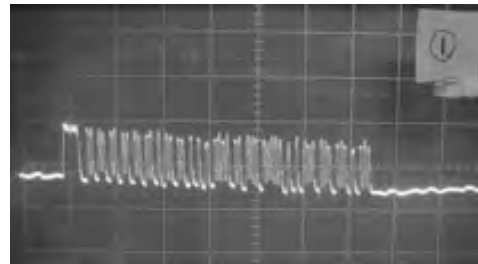


図2 1ch の波形

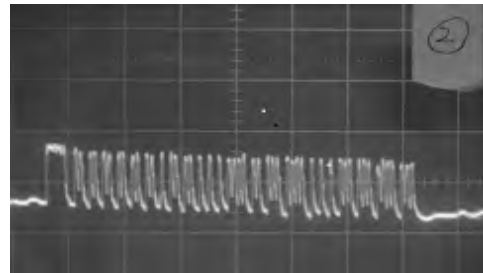


図3 2ch の波形

- ①4桁区切りで10進数にして観察すると第32桁目まで各チャンネルともに共通であり第33桁目から第56桁目までチャンネルごとに異なり何らかの規則性が存在するようになった。
- ②規則性の解明に時間をかけたが解明できなかった。

5 考察

左側から読み始めて第32桁までは同じ形をしていたが、第33桁目から各チャンネル毎に異なる波形が見られた。このことから第33桁目以降に暗号が存在し、チャンネルを変える信号が出ていると考えられる。このことについてシャープ株式会社に問い合わせたところ企業秘密のため教えてはもらえなかった。

Decryption of infrared remote control

Takeshita Masaaki

1. Research Motivation

When I change the TV channel by using the infrared remote control, I wondered how it identifies the channel. I would like to research about the infrared remote control waveform.

2. Hypothesis

I thought the infrared remote control could change channels by generating different signals. I researched the pattern of infrared signal. I learned about waves in the physics class. I thought that there was a difference between waveform of channel 1ch and 2.I examined the waveform using an oscilloscope and a solar cell.

3. Experimental method

- ①I connected to the solar cell to an oscilloscope.
- ②I pointed the remote at the solar cell and pressed the button to change the channel.
- ③I observed the waveform that appeared on the oscilloscope.



Figure 1 experimental apparatus

- ④I quantified them as sets of one waves of one crest and one trough.

4. Result

I observed the waveform from channel 1 to Channel 12. The channel 1 is pictured in

Figure 2, the channel 2 waveform is picture in Figure 3.

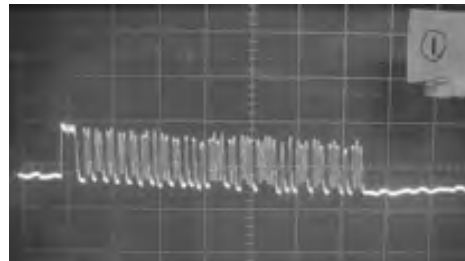


Figure 2 1ch of waveform

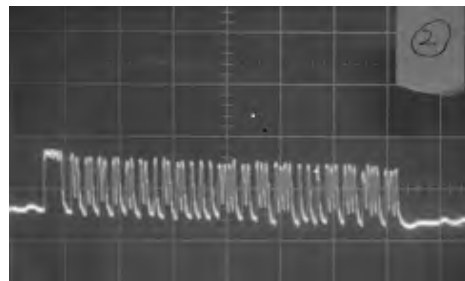


Figure 3 2ch of waveform

- ①I changed set of four them into four binary digits into decimals . When I observed them, I found that was the same each channel, up to the 32nd digit. There was also some sort of pattern from the 33rd -56th digit.
- ②I tried to examine beyond the 56th digit , but it was not possible

5. Consideration

When I started reading from the left side I found until the 32nd digit waves were the same shape. However there were different waveforms from the 33rd digit. I thought the encryption might exist after the 33rd digit. I discussed it with Professor Kawamura, but we did not know the details. In this regard, I asked Sharp Corporation about it, but they did not tell me because it is an industrial secret.

飛びすぎPBR！

野尻智樹 畠山健太 松本和也

1. 研究動機

私たちは、宇宙ロケットに興味を持っており、ペットボトルロケットを用いてどの条件で最も飛距離が出るかを調べようと考えた。

2. 実験方法

実験は、ペットボトルに入れる水の量を100ml、200ml、400ml、600ml、800mlとした。圧力は、自転車の空気入れを用いて20回注入と30回注入を行った。角度は鉛直方向（90度）と60度の2パターンを調べた。それぞれ5回ずつ計測し、平均をとった。



図1 ロケット飛行補助装置と空気入れ

3. 実験結果

表1 入れた水の量と落下時間の関係
(鉛直方向)

	100ml	200ml	400ml	600ml	800ml
20回	1.6	1.9	3.1	3.7	4.2
30回	1.9	2.5	4.3	4.7	6.0

単位：秒

表2 入れた水の量と飛距離の関係
(鉛直方向)

	100ml	200ml	400ml	600ml	800ml
20回	2.9	5.7	13.5	18.3	22.1
30回	5.0	11.1	23.2	30.6	46.1

単位：メートル

表3 入れた水の量と飛距離の関係
(斜方投射60°)

	100ml	200ml	400ml	600ml	800ml
20回	10.1	16.8	26.2	30.1	23.9
30回	8.7	8.2	9.7	12.5	12.4

単位；メートル

4. 考察

水の量と圧力を増やせば、飛距離は増加すると予想した。鉛直方向では予想通りだったが、60度方向では、圧力は小さい方が飛び、水の量では600mlでピークを迎え、減少していくことが分かった。

今回は実験は1回のみだったが、今回は5回計測したことでより正確に数値を取れた。

斜方投射は600mlを超えると、また、圧力が大きいと、地面に力が伝わらず、飛距離が伸びない。

5. 今後の課題

実験は同じ日に出来ず、天候(風の影響)が変わってしまったので、条件を統一するためにできるだけ同じ日にする。

ペットボトルロケットの本数を増やして、質量を変えても良いと思う。

Flying too much 「PBR」 !

Kazuya Matumoto Kenta Hatakeyama Tomoki Nojiri

1. Motive

We are interested in space rocket. We tried to check which condition brings the best result in flying by using plastic bottle rockets.

2. The way of experience

We changed amount of water with 100ml,200ml,400ml,600ml,800ml.The strength of the pressure divided it into 20 times and 30 times by using air pump. We researched two patterns of angle ; Plumb direction, Slant direction. We took average on each pattern in measuring by five times.



Figure1 A rocket flight auxiliary equipment and air pump

3. The results of experiment

List1 Relation of value of the water and the times (Plumb direction)

	100ml	200ml	400ml	600ml	800ml
20回	1.6	1.9	3.1	3.7	4.2
30回	1.9	2.5	4.3	4.7	6.0

Unit ; second

List2 Relations of value of the water and the flying distance (Plumb direction)

	100ml	200ml	400ml	600ml	800ml
20回	2.9	5.7	13.5	18.3	22.1
30回	5.0	11.1	23.2	30.6	46.1

Unit ; meter

List3 Relations of value of the water and the flying distance(Launching in the slant direction)

	100ml	200ml	400ml	600ml	800ml
20回	10.1	16.8	26.2	30.1	23.9
30回	8.7	8.2	9.7	12.5	12.4

Unit ; meter

4. Consideration

We expected that if amount of water and pressure increase, the flying distance is increased. According to the result of launching in the slant direction , the flight distance increased when the pressure was small. It was a peak when we pour 600ml into the plastic bottles.

Although we increased the number of the times of experiment to five times, the result wasn't precisely very much. In launching in the slant direction, when the volume of the water is 800ml or more, the forth don't travel at the ground. In launching in the slant direction, when the pressure becomes larger, the forth don't travel at the ground.

5. Future assignment

The experiment could not carry out on the same day. To unify the weather, we make the day same day as possible as we can. We want to increase the number of plastic bottles and change the mass.

ジャイロスコープについて

秋岡孝紀 小井塚新大 中浦裕介

1. 研究動機

二年生の修学旅行は飛行機でグアムに行った。約1000 km/h という高速で飛んでいるにも関わらず機体がぶれないので、不思議に思い、調べてみたいと思った。

2. 目的

ジャイロ効果について実験器具を製作し、性質について理解を深める。また実用性についても視野を広げて以下の実験に取り組む。

3. ジャイロ効果とは

ジャイロ効果とは自転運動する物体が姿勢を乱されにくくなる現象である。この現象は自転速度が速いほど顕著になる。

ジャイロ効果は本来角運動量保存によって回転軸を保とうとするはたらきの結果生じるものである。初めから傾いている回転軸は傾いたまま保持しようとする。整理すると、外力を与えない限り自転軸の方向を保つ。軸の向きを一定に保とうとする性質がある。

実際、ジャイロ効果はジャイロセンサ（慣性で角度を検出する計測器）、ジャイロコンパス（高速回転するコマの運動を用いて方位を知る道具）、オートジャイロ（ヘリコプタと同じく回転翼によって揚力を発生する回転翼航空機）など多様に応用されている。

4. 装置の製作

乾電池、釘、CD、スタンド、木片、モーターなどを用意する。木片にモーター、乾電池、ストローを設置（ストローは釘をはめた時に木片が水平を保つようにする）する。

CDを回転させた時とさせない時外力を加え相違点を調べる。

5. 実験結果

軸側から見て反時計回りのCDに対して支柱を軸に左向きに回したときに下向きの力が働く。

また、右向きに回したときに上向きの力が働く。

次に、木片に上下方向の外力を加えると、平行を保とうとする力が働く。

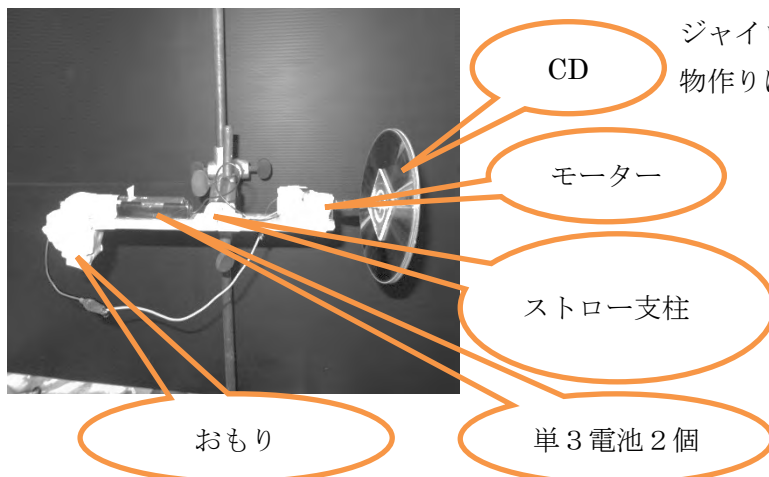
6. 課題・感想

調べていくうちに、ジャイロ効果の実用例について知れてよかった。

木片に設置したすとろーと釘の摩擦が少なく、木片が回転してしまい正確な実験結果が出なくなることがあった。その改善方法として、ストローではなくゴム製のものを用いることが挙げられる。

7. 展望

2で述べたように、ほかにも多くのジャイロ効果を応用したものがあるので、ジャイロ効果を用いた実験をしていこうと思う。また、ジャイロ効果についてより深く知り、新しい物作りにも挑戦しようと思う。

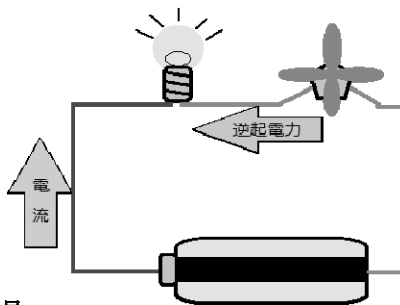


モーターと逆起電力

物理同好会

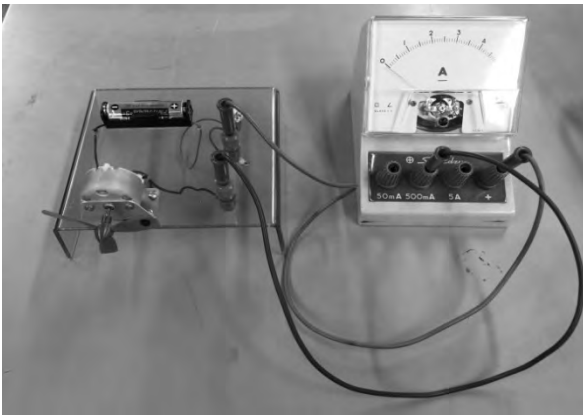
1. 逆起電力とは？

図のように、モーターと電球を直列につないだ回路に電流を流すと、モーターが回り電球が点灯しないことがあります。コイルに生じる逆起電力により電球が点灯するほどの電流が流れないことが原因です。生じる逆起電力とモーターの回転速度について研究を行いました。



2. 実験道具

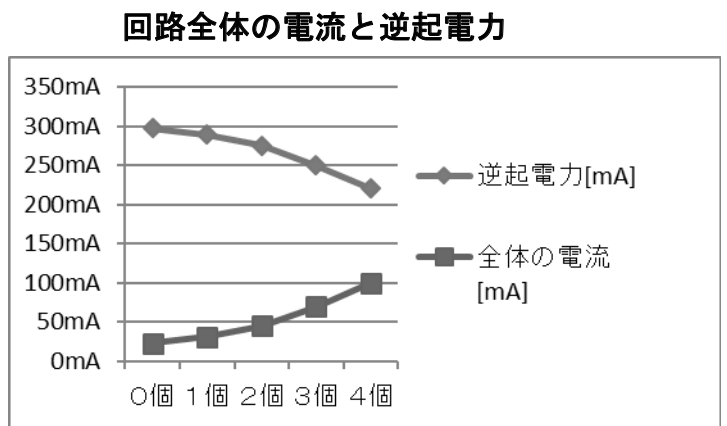
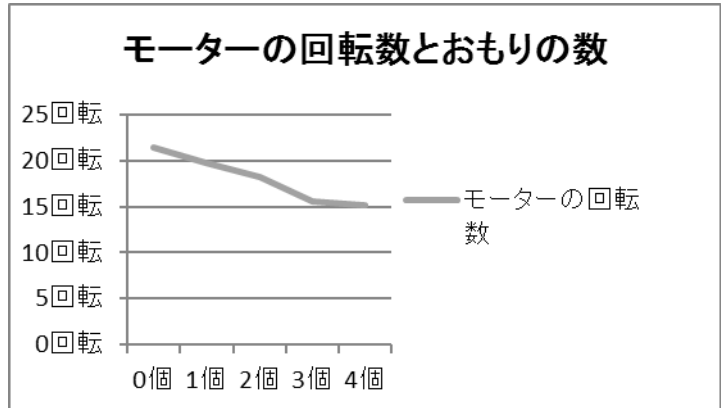
- ・ ストロボスコープ
- ・ ダブルクリップ(おもり)
- ・ モーター、電流計を繋いだ回路 (下の図参照)
- ・ 電流計



3. 実験方法

- ①回路の電源を入れ、モーターについているプロペラにストロボの光を当てる。
- ②ストロボを調節し、プロペラが1周する間にストロボが1回光るようにする。
- ③その時のストロボの周波数(Hz)と、回路全体に流れている電流を記録する。
- ④プロペラの羽にクリップ(重り)をつけ、回転数を下げ①～③を繰り返す。

4. 実験結果



クリップをつけることによってモーターの回転数は落ち、電流の強さは大幅に上がった。

また、グラフからモーターの回転数と逆起電力の強さは比例していると考えられる。

6. 考察

モーターを止めた場合、コイルが回転しなくなるためコイルはただの導線になる。コイルに逆起電力は生じず、電流をそのまま通すので回路全体の電流は大きくなる。クリップをつけてモーターの回転数を落とすと、コイルを貫く単位時間あたりの磁束変化が小さくなり、ファラデーの法則に従って逆起電力が小さくなる。

7. 結論

モーターの回転数を下げるほど、逆起電力は弱くなり、全体の電力は上がる。

電磁誘導

崎山凌意 矢羽野哲 吉田大一

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. 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。
- ③2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。

3. 仮説

コイルどうしの距離が広がるにつれ磁場が小さ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。

4. 実験方法

- ①30回巻コイルにLEDを繋ぐ。
- ②スイッチ、電池ケース、トランジスタ、30回巻コイル、酸化抵抗を回路にする。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、ベースに酸化抵抗(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化抵抗を繋ぐ。
- ③オシロスコープを用いて周期と最大電圧を求める
- ④コイルどうしの距離を変えて同様に周期と最大電圧を求める。

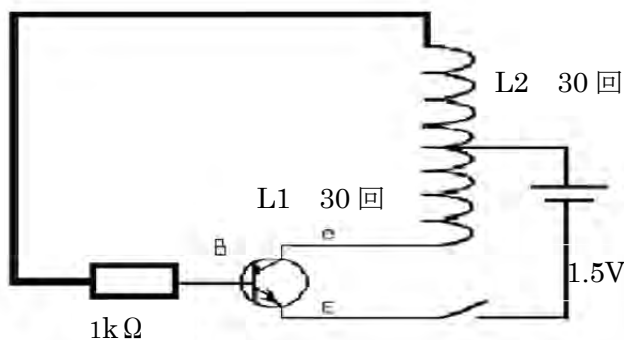


図1 実験の回路図

5. 結果

コイルの距離 (cm)	0	1.0	3.0	5.0	7.0	9.0
周期 (μs)	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 2SC2655-Y

コイルの距離 (cm)	0	1.0	3.0	5.0	7.0	9.0
周期 (μs)	5.6	7.2	7.6	7.6	8.0	7.6
電圧 (V)	4.5	4.0	3.6	2.4	2.3	0.5

表2 2SC3422-Y

6. 考察

表1、2どちらも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

コイル間の距離が大きくなるにつれ磁場の影響も小さくなり、その結果電圧が小さくなった。

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。これらの問題を解決する為には低下する量を補えるだけの電圧を安定して発生させる方法として、コイルの巻き数を増やす、電源の電圧を上げることが考えられる。

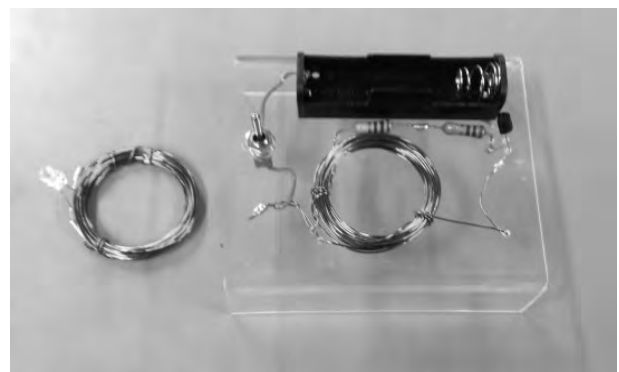


図2 実験装置



平成27年度 探究Ⅱ中間発表会（平成27年9月）



平成27年度 探究Ⅱ成果発表会（平成28年2月）

エステル合成

2年5組 浦はたる 平井万穂 松岡明希 真鍋里穂

炭素数の多いカルボン酸のエステル合成は難しい。一昨年の探求結果で、デカン酸エステルの合成が常法（Fisher法）では上手くいかなかった。

そのため、今回の実験では、デカン酸エチル（ $C_{10}H_{20}O_2$ ）の合成を電子レンジで試みた。また、薄層クロマトグラフィーを用いて判断した。

- ① 薄層クロマトグラフィーでの適当な展開溶媒を探す。

市販のデカン酸エチルを、シリカゲルの薄層上に打ち、アセトン、エーテル、メタノール、エタノールの4種類の溶媒でRf値を調べたところ、アセトンとエーテルでは展開層の上端まで移動してしまい、メタノール、エタノールが適当なことがわかった。

- ② 電子レンジで本当にアルコールやカルボン酸が反応するのか？

エタノール、メタノールを電子レンジ内に入れて電磁波をあてると温度が上昇した。電子レンジから発生するマイクロ波はアルコールにも吸収されていることがわかった。

- ③ 『デカン酸エチルを作ってみよう！』

〈目的〉 デカン酸とエタノールを電子レンジで加熱し硫酸を入れずに電子レンジで、デカン酸エチルを合成する。

デカン酸エチル1g、エタノール1mlの混合物（19℃）を500Wの電子レンジで突沸しないように注意しながら10秒間加熱することを5回繰り返した。その後30秒照射を1回、50秒照射を1回行った。そのとき63℃まで温度が上昇していた。ここで一度、加熱後の物質を薄層クロマトグラフィーに付けたものをエタノール（展開溶媒）につけたところ、デカン酸エチルの反応が見られなかった。

さらに、700Wの出力で2分間加熱した後、もう一度薄層クロマトグラフィーで展開したところ、新しいスポットが出現していた。市販のデカン酸エチルと並べてシリカゲル上に打ちエタノールで展開したところ同じRf値であったのでデカン酸エチルの合成に成功したと考えた

〈考察〉

今回、電子レンジを使用することで炭素数が大きいカルボン酸の合成を短時間で行うことに成功した。

これからは電子レンジを用いた、エステル合成についてもっと理解を深めていきたい。



Ester synthesis

2 – 5 Ura Hotaru Hirai Maho Matyuokaka Aki Manabe Riho

Ester synthesis of many carboxylic acid number of carbon atoms is difficult. In the year before last quest result, synthesis of the decanoate ester was not successful in the conventional method (Fisher method). Therefore, in this experiment was attempted synthesis of ethyl decanoate ($C_9H_{19}COOC_2H_5$) in a microwave oven. In addition, it is determined using thin layer chromatography.

1. Find a suitable developing solvent in the thin layer chromatography.

A commercially available ethyl decanoate, out on the thin layer of silica gel, acetone, ether, methanol, was examined the Rf value in the four kinds of solvent of ethanol, it will move to the top of the spreading layer with acetone and ether, methanol, ethanol has been found to be appropriate.

2. Really what the reaction is alcohol and a carboxylic acid in microwave oven?

electromagnetic wave put the methanol in the microwave oven. Microwave generated from the microwave oven has been found to be absorbed in alcohol.

3 Let's make the "decanoic acid! "

<purpose> Decanoic acid and ethanol in a microwave oven without putting the sulfuric acid was heated in a microwave oven, the synthesis of decanoic acid ethyl.

<Method>

Ethyl decanoate 1g, was a mixture of ethanol 1ml the (19 °C) to be careful while

heating for 10 seconds so as not to be bumping in a microwave oven of 500W repeated five times. Then once the 30 seconds irradiation was carried out once the irradiation 50 seconds. At that time the temperature had risen to 63 °C. Here once, what was with the material after heating in thin-layer chromatography was dipped in ethanol (developing solvent), the reaction of ethyl decanoate was observed.

Further, after heating for 2 minutes at an output of 700W, was developed with again a thin layer chromatography, a new spot had appeared. Because there was the same Rf value was deployed in ethanol out on silica gel side by side with the commercially available ethyl decanoate was thought to have succeeded in the synthesis of ethyl decanoate



< Consideration >

Successful study to use the microwave, on the synthesis of a large number of carbon carboxylic acid in a short period of time.

From now on we want to deepen more understanding of ester synthesis using a microwave oven.

リーゼ GANG 現象がおこる条件

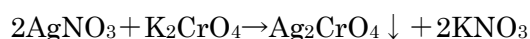
大阪府立生野高等学校

植村 桂伍 石田 健人 山口 大志 西田周誠

研究目的

ゼラチンをクロム酸カリウム水溶液に溶かして試験管に注ぎ、冷却して固めた担体をつくる。その担体上に硝酸銀水溶液または、硝酸バリウム水溶液を注ぎ冷暗所に保存することによって析出する生成物がリーゼ GANG 現象を示す条件を調べた。

実験 1(硝酸銀水溶液を使用)



いくつかの濃度で実験を行った結果

$5.0 \times 10^{-3} \text{mol/L}$ のクロム酸カリウム水溶液に、 0.10mol/L の硝酸銀を数滴たらして冷暗所に保存したものから写真のような数層の縞模様の状態が観察された。

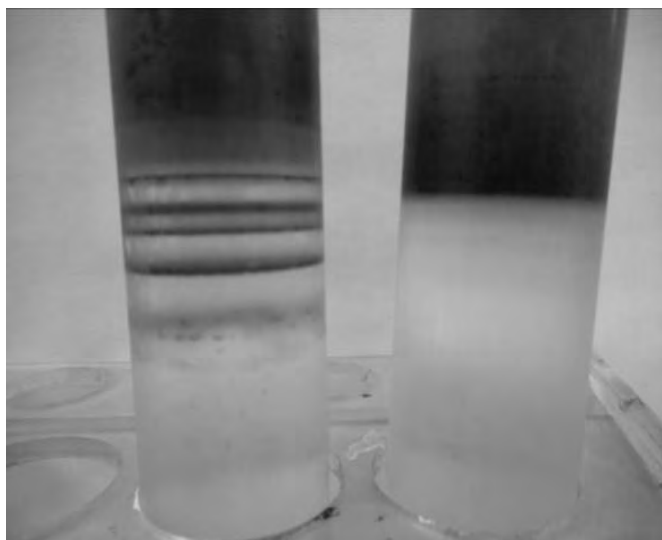
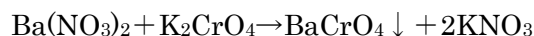


写真 左側の試験管に数層の縞模様が見える

考察 1

担体とする水溶液（ここでは K_2CrO_4 ）の濃度を小さくし、上から拡散させる水溶液（ここでは AgNO_3 ）の濃度を大きくすることでリーゼ GANG 現象がみられることがわかった。

実験 2(硝酸バリウム水溶液を使用)



いくつかの濃度で同様の実験を行った結果

0.20mol/L の硝酸バリウムを用いて冷暗所に保存したものに写真のようなリーゼ GANG 現象に近い生成物(2つの微結晶の輪)が観察された。

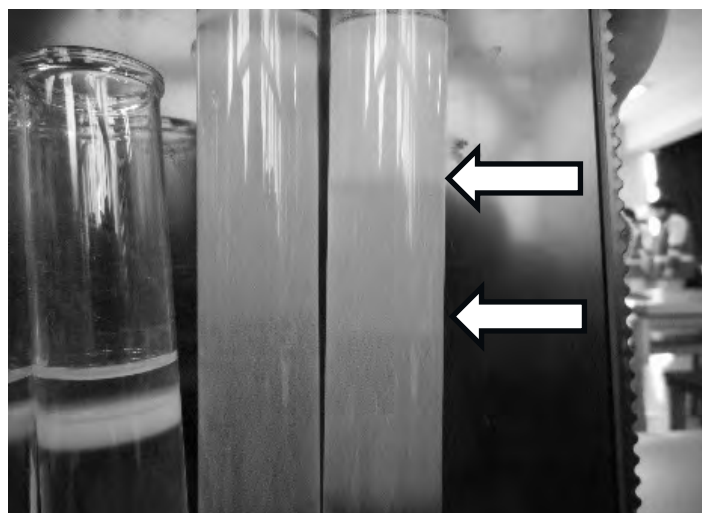


写真 右側の試験管に2つの輪が見える

考察 2

2つの物質の濃度差を大きくすればするほどリーゼ GANG らしき現象が見られるという点は実験 1と同じように見られた。しかし、実験 2はリーゼ GANG と呼ぶには物足りないものであった。この原因として、硝酸バリウムの溶解度が硝酸銀に比べ、格段に小さいことが考えられる。

結論

リーゼ GANG 現象を観察するためには、使用する 2物質は沈殿生成するものであり、かつ、その 2物質間にはある程度の濃度差、溶解度差が必要であるとわかった。

The condition of The Liesegang phenomenon

Ikuno High School

Keigo Uemura Kento Ishida Masashi Yamaguchi Shusei Nishida

Study purpose

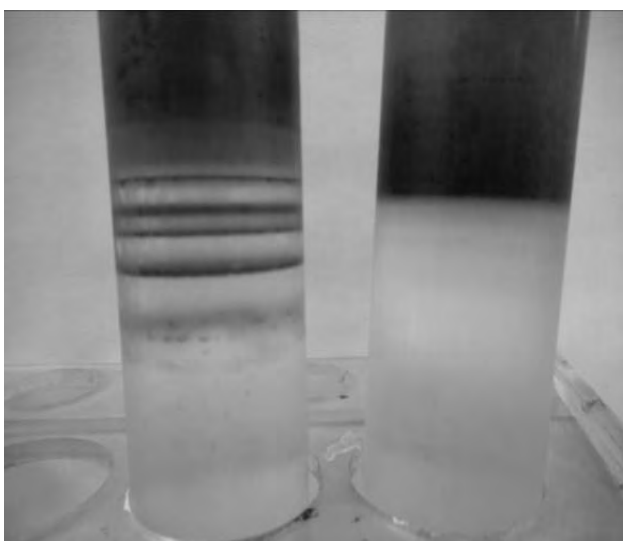
I dissolve gelatin in a chromate potassium water solution, flow into the test tube, and make the carrier which it cools off and hardened. On the carrier, I pour a silver nitrate water solution or a barium nitrate water solution. By saving it in the cool space, we checked the condition indicating The Liesegang phenomenon.

Result1

As a result of having tested it by some experiments

The state of several levels of striped patterns such as the photograph was observed by the thing which I hung down several drops of silver nitrate of 0.10 mol/L in a chromate potassium water solution of 5.0×10^{-3} mol/L and stored in the cool and dark space.

I see several levels of striped patterns to a test tube on the photograph left side

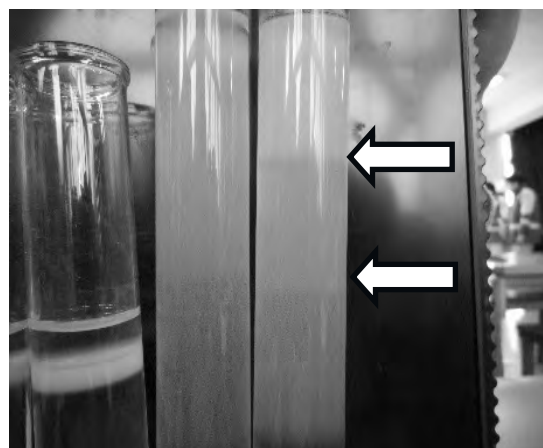


Result2

(I use a barium nitrate water solution)

As a result of having tested it by some experiments

A product (ring of two crystallite) which was near to The Liesegang phenomenon such as the photograph was observed to the thing which I stored using barium nitrate of 0.20 mol/L in the cool and dark space



Consideration2

The point where a phenomenon like Liesegang was seen in as much as I increased a density of two objects difference was seen in the same way as experiment 1. However, experiment 2 was unsatisfactory to call it Liesegang. As this cause, it is thought that solubility of the barium nitrate is smaller than silver nitrate markedly

Conclusion

2 objects to use precipitated and were formed to observe Liesegang phenomenon and knew some density difference, solubility difference between 2 objects that necessary.

金属樹と磁場の関係

銭田諒也 千葉大雅 松島涼貴

要約

強い磁場の下での金属樹の生成を観察しているうちに、強い力が物体に働いていることに気づいた。この力は溶け出してくる陽イオンに働くローレンツ力であると考えられる。

実験道具と方法

- ・容器 直径 57mm のシャーレ
- ・銅製ワッシャー (外径 8mm, 内径 6mm もドーナツ状)
- ・硝酸銀水溶液 1mol/L
- ・ネオジウム磁石

下図のようにネオジウム磁石の上にシャーレを置き、中央に銅製ワッシャーを配置する。

静かに硝酸銀水溶液を注いで反応を観察する。



観察されたこと

(1) 銅製ワッシャーが移動した

金属樹を観察しているうちにワッシャーが中央から移動することがあった。その後、何度か実験を行ったが再現性が認められなかった。

(2) ワッシャー周辺の力

ワッシャー周辺にはたらく力を観察するため、

液面にチョークの粉を浮かべてその動きを観察したところ、円周部にそって回転する様子が見られた。また、ワッシャーの内側と外側では回転方向が逆であった。

内側と外側に、それぞれ目立つチョークの粉の動く速さを測定した。

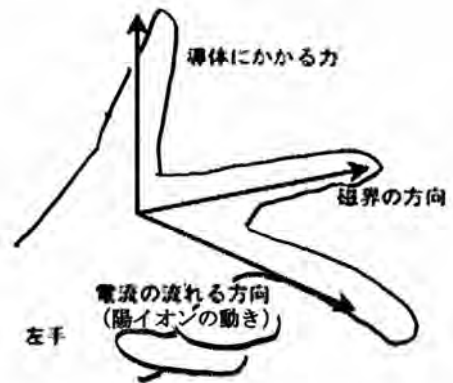
内側の粉の速度は時計回りで、2.7mm/s

外側の粉の速度は反時計回りで、1.9mm/s であることを数回の実験を平均して求めた。

考察

普通はランダムに動くはずである粉がある一定の方向に向かって回っていることが分かった。これは溶け出した陽イオンと強い磁場に対するローレンツ力である。

フレミング左手の法則



結論

実験の内容から、外側の粉が流れる速さよりも、内側を流れる粉の速さのほうが速かった。この速さの大きさのズレや向きの違いによって、金属樹が動いたのではないかと考えられる。しかし、実験不足により金属樹が動く様子は今回見られなかった。今後の実験では、速さの大きさのズレや向きの違いを利用していきたい。

Relation of a metal tree and a magnetic field

Zenida Akiya Chiba Taiga Matushima Ryouki

Abstract

By the last experiment, I produced a metal tree using a neodymium magnet and a copper washer and a silver nitrate water solution. By this experiment, I researched it about Lorentz force in the last time and the similar situation in detail.

Contents of the experiment

Tool of the experiment

Laboratory dish of 5.7cm in diameter.

Silver nitrate water solution of copper washer (form of doughnut) and 1 mol/L of 2cm in diameter.

I prepare a neodymium magnet and make the device such as the chart below. The chart below means the state that a copper washer becomes the metal tree.



I put a copper washer in a silver nitrate water solution and put powder of the chalk from the top to observe the power of the metal tree in the place where it passed for ten minutes.

I used a doughnut-formed washer. The inside diameter is 0.6cm, and the outside diameter is

0.8cm.

The speed of the inside powder is 0.27cm/s clockwise.

The speed of the outside powder is 0.19cm/s counterclockwise.

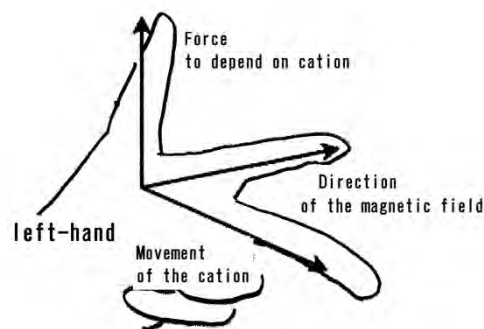
In addition, the inside came to have darker color of the solution. Therefore I understand that the inside is higher in density. In addition, movement of the powder became slow when a certain period of time passed in the inside.

I understand that there is Lorentz force from these.

Conclusion

The volume of the solution is smaller than the outside of the washer the inside of the washer. Therefore there is little power to move a particle and finishes it and it is fast and turns around.

The Fleming left-hand rule



In addition, Cu^{2+} in the inside solution increases, and a flow of Cu^{2+} becomes slow by its being jam-packed. Lorentz force thereby weakens. Thus, it is thought that speed becomes small.

The outside flow becomes slower than an inside flow gently in the same way. I want to push forward an experiment in future.

～過冷却～

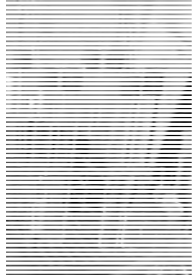
鶴田 純也 真鍋 義人 筒井 康平 西岡 桃希

○要旨

通常水は摂氏 0°Cで氷になるが、ある条件のもとでは凍らずに液体の状態を保つ。この状態を特に過冷却状態という。

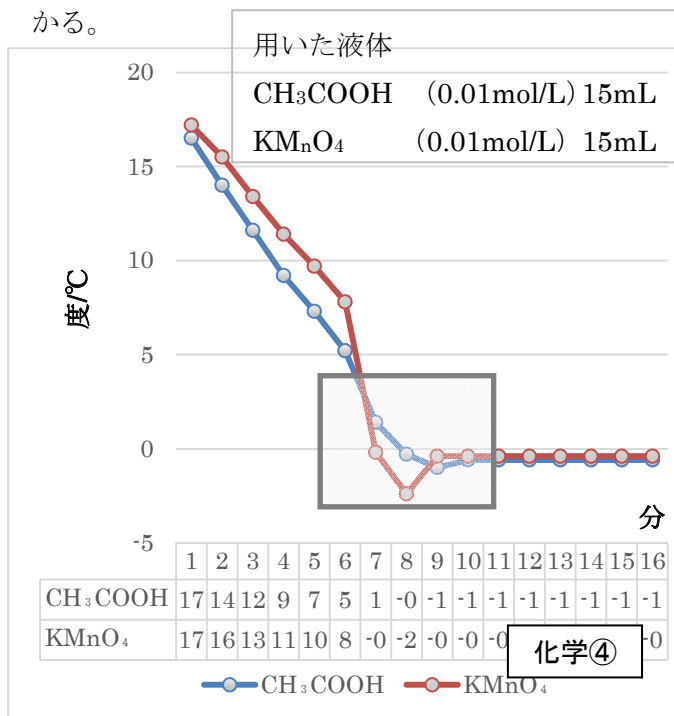
この過冷却状態は使用する液体により変化が生じるのか様々な液体で過冷却を行い、結果を比較した。

○実験 1 種々の液体（水、酢酸、過マンガン酸カリウム）を試験管に一定量（15mL）入れた。この試験管を氷で満たした水槽につけ、過冷却状態になった時間と温度をそれぞれ計測した。



〈結果〉

グラフの□付近がくぼんだ形になっていることから過冷却状態を作ることができたことが分かる。



過冷却直後の氷には、繊維状でシャーベット状になるという特徴がみられた。

そこで、過冷却後にできた氷とその他の方法で作成した氷を比べることにした。

○実験 2 試験管に入れた液体(酢酸、過マンガン酸カリウム)を冷蔵庫で凍らせたもの(①)と過冷却直後の氷(②)とで凍り方の違いを比較する。また、②をさらに水槽で冷却し全体を凍らせたもの(③)とも比較した。



〈結果・考察〉

[I] ①と②の比較…①は試験管の側面に無色透明の氷ができており、その内側は濃い紫色の液体であった。それに対し②は全体に均一な色合いであった。

この違いは液体の凍る速度によるものと考えられる。水溶液は、凝固点の違いにより、段々凍らせると先に水だけが凍る。しかし過冷却状態に衝撃を与えると瞬時に凍るため、繊維状の氷それぞれの中に水溶液が閉じ込められて色が均一になったと考えられる。

[II] ①と③の比較…③も側面に氷ができており、氷の一部は完全に分離しておらず、薄い紫色をしていたが、それを除いては①と同じ様子だった。

[I]と[II]より、②は完全に凍っておらず、液体が氷と氷の間に存在していたために過冷却後の氷はシャーベット状になったと考えられる。

本実験より、過冷却状態は使う液体や冷却時間の変化で、氷の形状が変わることがわかった。

~Supercooling~

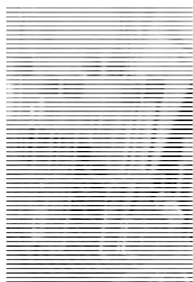
Tsuruta Junya Manabe Yoshito Tsutsui Kohei Nishioka Toki

○Abstract

Water generally freeze at 0°C. However, water doesn't freeze and keeps to remain liquid under a certain condition. The situation is especially called [Supercooling].

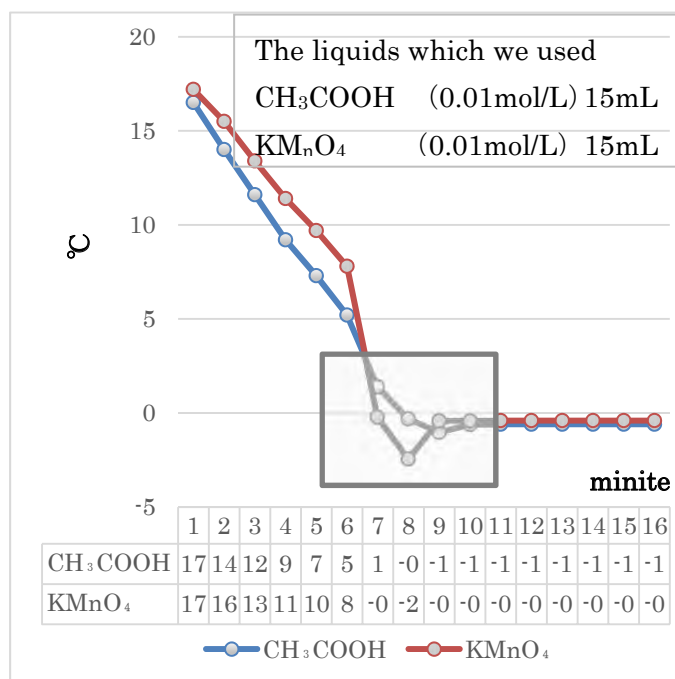
We experimented in supercooling with various liquids, and compared the results.

○Experiment1 We put various liquids(water, acetic acid, potassium permanganate) into the test tubes at the regular volume(15mL). We soaked these in the water tank full of ice and measured time and temperature.



〈Conclusion〉

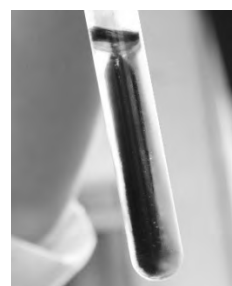
From □ in this graph, we found that we succeeded supercooling.



The ice just after the supercooling was like sherbet(①).

Then, we decided to compare it with the ice which we made with a freezer.

○ Experiment2 We put potassium permanganate into the test tube and froze it with a freezer(②), and we continued cooling off ② in the water tank to freeze it(③). Then we compared ① with ②, ③.



〈Conclusion〉

[I] From ① and ②... In ①, there was the colorless, transparent ice inside of the test tube, and inside it, there was the deep violet liquid. On the other hand, in ②, there was no color deflection.

Probably, these results are because of the difference of freezing speed. When water solution freezes gradually, water freezes earlier by difference in freezing point. However, when ② is given a shock, it freezes in an instant. So perhaps, water solution was locked in the ice like sherbet.

[II] ① and ③... In ③, a part of the ice was light violet, but except this, it had few differences from ①.

According to [I][II], we found that ② did not freeze completely. Following this, the ice after the supercooling became like sherbet because the liquid existed between ice.

From the above results, we found the shape of supercooled ice changes by liquids and cooling time.

長持ちパン！！～カビに最も耐性のある成分～

太田優希 奥野穂乃夏 李澤寧

●目的

市販の食品に含まれる食品添加物のうち、特にパンなどに含まれるものをイーストフードという。しかし、これらは過剰に摂取すると人体に影響を及ぼす恐れがある。そこで、カビの発生防止に有効な成分はなにかを調べ、またその化学物質に代わる身近なものがないか調べた。

●実験方法

《Ⅰ》 イーストフードに含まれる化学物質の中から 酢酸ナトリウム、硫酸ナトリウム、リン酸三ナトリウム、臭素酸カリウムを対象とし、作る工程でそれぞれの化学物質を別のパンに加え室温で放置した。

《Ⅱ》 表1の食品と水を加えたものの pH を測定し、《Ⅰ》同様に実験を行った。

《Ⅲ》 食品を変え（表2）同様に実験した。

●実験操作

ボウルに強力粉 90g, 砂糖 1.8g, 塩 3.6g, ドライイースト 0.9g, 水 57g と薬品 3g を入れ、フードプロセッサーで混ぜた。一つの化学物質につき3つの生地に均一にわけた。生地をオーブンで一次発酵させ、ふくらませた後に生地を手で軽く押さえ、ガス抜きをした。成形し天板に並べて、二次発酵させ、200℃のオーブンで10～12分焼いた。これらを一つずつ袋に入れ、封を閉じ、室温で放置し、カビが生えるまでの日数と様子を観察した。

※各食品に含まれる成分

食酢：酢酸，クエン酸，アミノ酸
りんご：クエン酸，リンゴ酸，りんごポリフェノール
うめ：クエン酸，青酸，ベンズアルデヒド
しそ：ビタミン類，ミネラル類，ペノルアルデヒド
レモン：ビタミンC，クエン酸，ポリフェノール，リモネン
わさび：カプサイシン，アリルイソチオシアネート

表1 《Ⅱ》カビが生えるまでの日数

	pH	日数
添加物なし	6.96	8日
食酢	2.96	×
りんご	4.61	8日
うめ	2.48	7日
しそ	6.96	12日
レモン	2.55	8日
わさび	5.36	10日
生姜	6.81	9日
はちみつ	6.64	8日

表2 《Ⅲ》カビが生えるまでの日数

	pH	日数
添加物なし	6.96	8日
レモン汁	2.55	×
黒酢	3.27	×
酢酸 ナトリウム	8.07	×

●結果と考察

実験Ⅰより、特に保存料の役割がある酢酸ナトリウムが、幅広い細菌類の生育を抑える効果があるので、食品を腐りにくくしているのだと考えた。また、実験Ⅰの結果より、酸性条件下でカビが生えにくいのではないかと考えられた。実験Ⅱでは明らかな違いは見られなかったが、実験Ⅲでは、酸性条件下でカビは生レモン汁や酢でも酢酸ナトリウムに代わる保存料として働くような、酸性条件を作ることができた

Long-lasting bread!!

～Find which substance has the effect to resist to mold ～

Yuki Ota Honoka Okuno Zening Li

●Purpose

Of the food additives in commercial food, particularly those contained in the bread called yeast food. However, from an excessive in take of them, they likely affect the human health. Therefore, this study shows that which the substance has effective component to resistant to the mold. Whether there are alternatives to the chemical in food.

●Experimental method

《Ⅰ》Chemicals in yeast food were picked up. Objects were acetic acid sodium, sodium sulfate, trisodium phosphate and potassium bromated. They were added to bread dough in the making process.

《Ⅱ》Food (Table1) were also added to bread dough. In addition, food in water was measured pH.

《Ⅲ》Objects were changed food and a chemical (Table2), and experimented in the same way.

●Experimental procedure

First, bread flour 90g, sugar 1.8g, salt 3.6g, water 57g, dry yeast 0.9g and chemical or food 3g were put in the bowl. Second mixed by food processor, and was divided into three per one substance. Third, dough was fermented first in the oven, and was degassing. Fourth, it was put on the plate after making a shape, and was fermented again. Finally, it was baked in the oven for 10~12 minutes. Then they were left in the chemical room for a few weeks and were observed.

(Table1)

	pH	days
plain	6.96	8
vinegar	2.96	×
apple	4.61	8
ume	2.48	7
shiso	6.96	12
lemon	2.55	8
wasabi	5.36	10
ginger	6.81	9
honey	6.64	8

(Table2)

	pH	days
plain	6.96	8
lemon	2.55	×
black vinegar	3.27	×
Sodium acetate	8.07	×

●Result and consideration

For the experiment I, especially sodium acetate that has effects as to prevent has growth of bacteria. Therefore, bread is unlikely to grow mold on acidly condition. The result of the experiment II, bread cannot be observed differences clearly. However, the result of the experiment III, lemon and vinegar have a part of preservation like sodium acetate. This result shows lemon and vinegar enable bread long-lasting.

野菜と酵素

田頭 陽菜 山下 真優 山本 真子

1. 目的

爆発に興味を持ち、過去の実験の中から野菜の酵素の働きを利用した爆発について知った。

本実験では過去の実験を引き継ぎ、野菜や加熱方法によって爆発に違いがないのかを調べた。

2. 実験方法

三種類の野菜(じゃがいも・かぼちゃ・にんじん)を 5.0 g をフィルムケースに入れ、オキシドール 5 mL を入れ、すぐにふたを閉めた。

同様の作業を事前に野菜を加熱した後、5.0 g 計量し使用した場合でも行った。加熱方法はガスバーナーで焦げが出るまで焼く方法と、レンジは 800w で 1 分間加熱する方法の二種類で行った。また、オキシドールは常温の場合と、36℃に温めてから用いた場合で同様に観察した。

爆発までの時間をストップウォッチで計測した。爆発はフィルムケースから蓋が飛んだ状態を指す。

また、じゃがいもとにんじんの酸素の発生の速さの違いを水上置換法を用いて調べた。

3. 実験結果

表 1 より、用いたオキシドールの温度を変化させた時とさせない時とで大きな違いはなかった。爆発が 5 分経過しても起こらなかったものも、蓋を開けた際、小さな爆発音がしたので酸素の発生を確認できた。

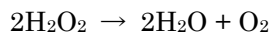
爆発までの時間はじゃがいもよりニンジンの方が早かった。

実験結果

単位:秒	じゃがいも	かぼちゃ	にんじん
生	58.79	47.5	53.5
焼き	300×	281	213
レンジ	300×	300×	300×
36度生	89.735	59.5	48
36度焼き	300×	180.5	300×
36度レンジ	300×	300×	300×

4. 考察

野菜にオキシドールをかけることにより、酵素内では以下のような反応が起こる。



これよりフィルム中の酸素の体積が増え、膨張し蓋が飛んでいく。

酵素の反応温度は 36~40℃であるので、用いた野菜を過熱したことにより酵素が反応前に分解されたのではないかと考えられる。

5. 応用

これらの実験を用いてペットボトル・牛乳パックの簡易的な車を作成した。

爆発の際のフィルムケースのふたからの衝撃を利用して車を走行させた。

下のグラフより 5g の野菜で 2m 走らせることができた。

6. まとめ

野菜にオキシドールをかけると、野菜の持つ酵素によりオキシドールが分解し酸素が発生した。加熱することで酵素が分解され酸素が発生しないことが分かった。

また、にんじんの爆発が早かったのでニンジンの酵素がより活発にはたらいて分解したのではないかと考えられる。

野菜によっても反応速度はさまざまであった。

	じゃがいも	にんじん
酸素 10 ml の発生にかかった時間	50秒	15秒
牛乳パックの走行距離	/	
ペットボトルの走行距離		
	/	

Vegetables and enzyme

Tagashira Hina Yamashita Mayu Yamamoto Mako

1. Purpose

We were interested in explosion of vegetables and knew about the enzymes inside of vegetables that cause them to explode.

In this experiment we researched whether there is a difference or not depending on the vegetable and the heating method.

2. Method of experiment

Three kinds of vegetables (5.0g), potatoes, pumpkins, and carrots, were prepared in film cases. As soon as 5.0mL of oxydol was poured into each case, those caps were closed.

We burned the vegetables using a gas burner or MW. We prepared oxydol by heating some case to 36°C and others at room temperature. We added oxydol (36°C and room temperature) to each case of vegetables.

Also examined the difference in speed of potato and carrot oxygen generated using a downward displacement of water.

It was measured with time to explode.

3. Result of experience

From Table 1, there was no significant difference even when changing the temperature of the oxydol.

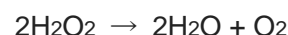
That the explosion did not occur even after a lapse

second	Potatoes	Pumpkins	Carrots
Raw	58.79	47.5	53.5
Heating	300x	281	213
Heated in MV	300x	300x	300x
Raw 36°C	89.735	59.5	48
Heating 36°C	300x	180.5	300x
Heating in MV 36°C	300x	300x	300x

of 5 minutes, when you open the lid, the generation of oxygen was able to be confirmed because there was a small sound.

4. Consideration

Oxydol undergoes decomposition when it is poured to vegetables.



From this reaction, the volume of oxygen in the case increases, and the cover flies off and bubbles pour out. When the heat is considered or not the enzyme is degraded prior to the reaction.

5. Application

Creating a simple car out of PET bottles, milk carton, we used the force from the explosion to push the car.

It was possible to run 2m with 5.0g vegetables.

6. Summary

We found that the temperature of the oxydol had no effect.

Carrots were the fastest to explode and this is probably because carrots contain more enzymes.

We find that heating vegetables didn't generate oxygen

	Potatoes	Carrots
Time of oxygen generation	50sec.	15sec
Distance of PET bottle car		104.5cm
Distance of milk cartons car		201cm

ジアゾニウム塩の分解を阻止せよ！！

笠松彩香 木下愛梨 吉本実優

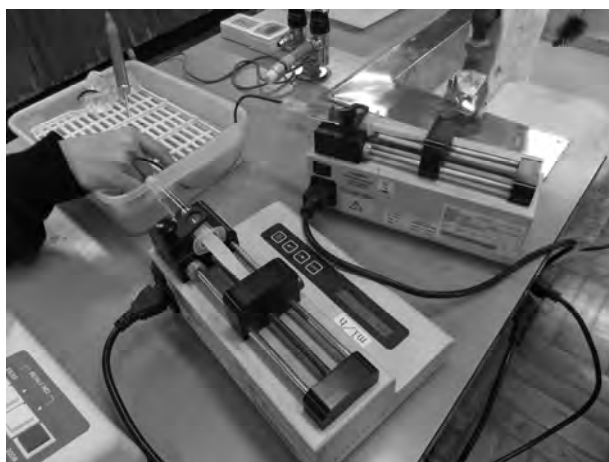
1. はじめに

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. 実験方法

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の先端から出てきた溶液をセルにとり、透過率を測る。(バット内の水の温度を溶液の温度とする。) →温度調節しやすい・シリンジポンプを使うことで一定の速さで混合させることができる。

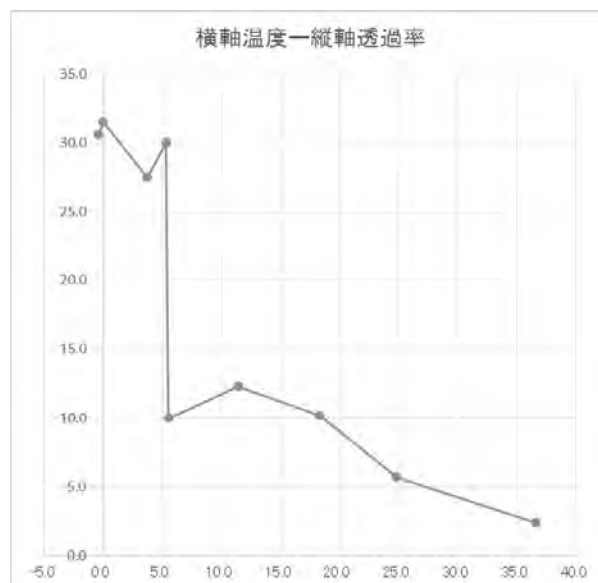
光電比色計ではセットするフィルターによって透過率の値が大きく変わるので、変化が分かりやすい 420nm のフィルターを用いた。



3. 実験結果

最初は溶液の流量を 20ml/h に設定していたが、温度が低くても溶液が濁ってしまうことが多か

った。これは流量が小さいことによりアニリン塩酸塩と亜硝酸ナトリウムがきちんと混ざり合っていないと判断し、100ml/h に上げたところ温度と透過率の関係はグラフのようになった。



5°C以下では透過率が急に下がったことから塩化ベンゼンジアゾニウムの分解は 5°C以上で起こると考えられる。

計測後は窒素が発生し泡が出た。

4. 今後の展開

約 5°C以下で濁らないと分かったので、塩化ベンゼンジアゾニウムが分解を始める温度の細かい境界線と -0.4°C以下での透過率を調べたい。

マイクロリアクターの長さや溶液の流量を変えて測定したい。

5. 謝辞

本研究では大阪府立大学の武藤明德先生にアドバイスをいただき、実験で用いたシリンジポンプやマイクロリアクターも貸していただきました。ありがとうございました。

Prevent the diazonium salt from decomposing!!

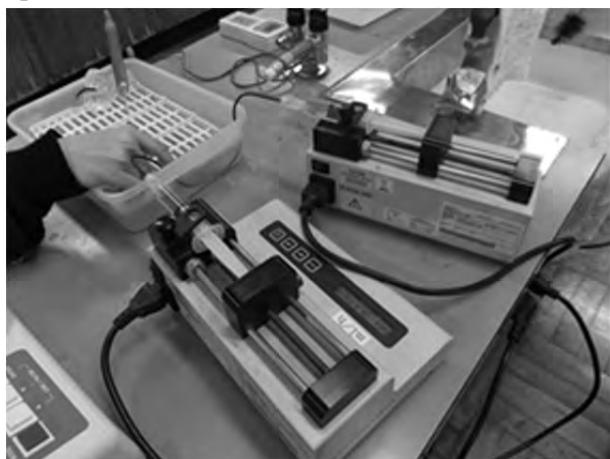
Kasamatsu Ayaka, Kinoshita Airi, Yoshimoto Miyu

1. Introduction

Benzenediazonium chloride created by diazotization of aniline is easily affected by heat. So that react in the high temperature and that is decomposed. As a result, the solution get cloudy. Now we studied of stability of Benzenediazonium chloride with the relation of the temperature and transmissivity.

2. Method

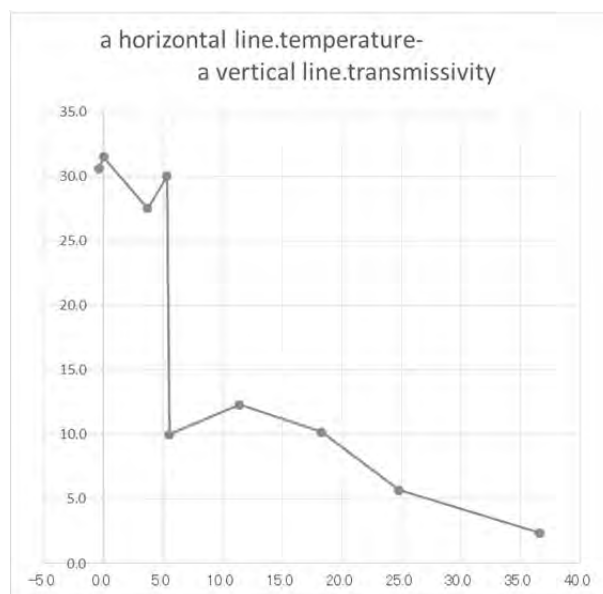
We set a hypodermic syringe which suck in 10ml of Anilinium chloride solution and another one which suck in 10ml of Sodium nitrite aqueous solution the syringe pump. We fill a tray with water and soak the microreactor with these hypodermic syringe in that. And we didn't change the temperature in that. Two syringe pumps started working. So the point of microreactor issues the solution. We admitted it into a cell and measured transmissivity. (We treat the temperature of water into the tray and that of the solution equally) → We used a syringe pump that can be mixed at a regular speed.



3. Result

At first, we set the amount of flowing of the solution 20ml/h. But the solution often got cloudy be spite the low temperature. So we

thought that Anilinium chloride solution and Sodium nitrite aqueous solution were not mixed fully when the amount of flowing of these was small. And we set the amount of flowing of these 100ml/h. The graph shows that result.



When the temperature is more than 5°C, the transmissivity of that dropped quickly. Therefore, it thinks occurs at more than 5°C.

4. Future developments

We will want to study about the detailed temperature of decomposition of Benzenediazonium chloride. And we will also want to study the transmissivity at under 0.4°C. And we will want to try to change the length of the microreactor and the amount of flowing of a solution.

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.

Petbottle Bomb～可燃性物質の爆発～

三好 寿乃 吉田 秋桜子

可燃性物質は空気中に含まれる割合が大きいほど激しく爆発すると思っていたが、実際にはその割合が大きすぎても爆発は起きないと知り、どこまでが爆発の限界なのかという疑問をもったので、可燃性物質の爆発範囲について調べてみた。

1. 目的 乾いたペットボトルに可燃性物質 (メタン、ブタンは水上置換法を用いた。)を入れて点火すると、ペットボトルが勢いよく飛ぶ。このことを利用して、入れた物質の量と飛んだ距離の関係を調べ、爆発範囲を調べる。今回扱った可燃性物質はエタノール、メタノール、メタン、ブタンの4種類。
2. 実験方法
- ① 可燃性物質の質量を電子天秤で測り、キャップに穴をあけたペットボトルに入れた。
- ② ペットボトルを振って可燃性物質を気化させ空気を均一に混合した。
- ③ 点火器をキャップの穴に近づけて点火し、飛んだ距離を調べた。
- ④ 可燃性物質の量を変えて①から③を繰り返した。
- ⑤ 気温から可燃性物質の蒸気圧を求め、大気圧との比からペットボトル内の可燃性物質の体積%を求めた。

3. 結果

可燃性物質の種類	爆発の下限(体積%)		爆発の上限(体積%)	
	実験結果	文献値	実験結果	文献値
エタノール	3.1	4.3	10.3	19.0
メタノール	5.8	7.3	12.0	36.0
メタン	7.5	5.3	11.3	14.0
ブタン	2.5	1.9	4.7	8.5

4. 考察

エタノール、メタノールの下限は文献値に近い値が出たが、上限はエタノールが-9ポイント、メタノールが-24ポイントと大きな差が出てしまった。メタンとブタンも同様で、上限で文献値との差がやや大きかった。

5. 今後の目標

特に可燃性液体では体積%を上げるには過熱して温度を上げる必要があり、上限について調べていくために体積%を正確に調整する方法を見つける必要がある。

PET bottle Bomb

~Explosion By Combustible Material~

First, we thought that the more the amount of combustible material is, the harder the combustible material explodes. But, the fact is that when the amount of combustible material is too much, the combustible material explode. Then, much does it explode or not.

1. Aim of the experiment

We put combustible material into dry PET bottle and light it then it flies fast. Thanks to the effect we research the relation between the amount of combustible material and the distance.

2. Method

- ① Put combustible material that weights its mass with electronic scales in to PET bottle that is made a hole in its top.
- ② Vaporize the combustible material by

shaking the plastic bottle.

- ③ Light near its hole and research the distance.
- ④ Change the amount of combustible material and repeat from①to③.
- ⑤ Calculate the steam pressure of combustible material with the temperature and the volume of combustible material with the ratio of atmospheric pressure.

3. The experiment result

Kind of combustible material	The lower limit of explosion. Volume (%)		The upper limit of explosion. Volume (%)	
	Volume (%)	Literature data	Volume (%)	Literature data
ethanol	3.1	4.3	10.3	19.0
methanol	5.8	7.3	12.0	36.0
methane	7.5	5.3	11.3	14.0
butane	2.5	1.9	4.7	8.5

4. Consideration

The lower limit result of ethanol and methanol almost matches with their literature. But for the upper limit of the ethanol shows difference of minus 9 point and the methanol shows minus 24 point. Similarly, the methane and butane has the

difference between the literature data in the upper limit.

5. Object

Especially the flammable liquids, we need to heat and increase the temperature to increase the volume. So we need to find the way of increase the volume in accurately.

Feihring reaction ～Copper mirror～

大阪府立生野高等学校

渡辺大登 井村柊人 玉置凌太 西川直輝 西田悠一郎 前迫哲史

概要

今年度前半の探究活動でフェーリング液の還元反応、銅鏡反応のどちらも、還元剤にホルマリンを用いるとグルコースに比べ反応が激しいことがわかったので、その後ホルマリンを用いてきれいな銅鏡を生成させるより良い反応条件を追究した。

1. 実験方法

- ① 試験管をスチールウールで傷つけて、濃硝酸、塩化スズ、硝酸銀水溶液ですすいだ。(硝酸銀の Ag 微粒子を試験管内に析出させ、それを核とする銅鏡を発生させやすくするため。)
- ② フェーリング A 液、B 液をそれぞれ同量試験管にいれ、振り混ぜた。
- ③ ホルマリンを入れて振り混ぜ、約 80℃のお湯につけて変化を観察した。

2. 仮説

- I. 実験方法③でフェーリング液を温めしてからホルマリンを入れた方がきれいな銅鏡ができるのではないか。
- II. 実験方法③の後で試験管の中にお湯を入れるときれいな銅鏡ができるのではないか。(これは、偶然お湯が中に入ったとき反応がよかったので考えた。)

3. 結果

仮説 I では、ホルマリンを先に入れたときよりも激しい反応が観察でき、銅鏡もできる量にばらつきがあるが安定して生成した。

仮説 II では、銅鏡の生成が見られないこともあったが、生成した場合は一番質の高い銅鏡

が得られた。

4. 考察

加熱後にホルマリンを入れると短時間で反応が進行するため反応は激しかったが試験管の内壁に銅が付きにくかったのではないのかと考えられる。

また、反応中の溶液にお湯を入れるとフェーリング液の還元に必要な熱を効率よく伝えられるため反応が進みやすくきれいな銅鏡ができたと考えられる。

フェーリング A 液 B 液を別々に加熱してから混ぜる方法や後からお湯を加えても濃度があまり小さくならないようあらかじめフェーリング液の濃度を高くしておくなど、まだまだ色々な条件での実験が考えられる。

後輩がこの探究活動を引き継いでくれることを期待したい。

Feihling reaction ~Copper mirror~

Watanabe Imura Tamaki Nishida Nishikawa Maesako

Abstract

Since we knew that both of a reduction reaction and the copper mirror reaction of the Fehling's solution with formalin for a reducing agent was more intense than that of glucose by the search activity that was in the first half of this year, afterwards we pursued the better reaction conditions that a beautiful copper mirror was produced by using formalin.

1. How to research

- ① We injured a test tube with a lump of the steel wool and rinsed it out with concentrated nitric acid, stannous chloride, a silver nitrate water solution (to let you precipitate Ag fine particles of the silver nitrate in a test tube, and to make it easy to produce the copper mirror which assumes it a nucleus.)
- ② We poured Fehling A liquid, B liquid into the same amount test tube each and we mixed it.
- ③ We put formalin and mixed it and we soaked it in hot water of approximately 80 degrees Celsius and watched a change.

2. Hypothesis

I . When we put formalin after we warm the Fehling's solution in experiment method ③ , it may be possible for us to produce more beautiful copper mirror

II . It may be possible for us to produce more beautiful copper mirror when we put hot water in a test tube after experiment method ③. (When hot water entered inside accidentally, I thought about this because a reaction was good.) It is because heat necessary for reduction of the

Fehling's solution is conveyed efficiently.

3. Result

By the method of hypothesis I , we could observe the reaction that was more intense than time when we put formalin earlier and the copper mirror was uneven in the quantity but it was stable to produce it.

By the method of hypothesis II, unevenness was observed for a reaction, but the highest quality copper was seen.

4. Conclusion

Since a reaction progresses in a short time and become intense when I put formalin after heating, it is thought copper precipitates in the solution and the inner wall of the test tube was hard to be accompanied by copper.

Furthermore, it is thought that the copper mirror which I precipitated in a short time did not have the copper mirror which a particle is coarse and clean.

In addition, necessary heat for reduction of the Fehling's solution is conveyed efficiently when I pour hot water into the reacting solution, but it is thought that it was possible for the copper mirror which a copper particle is small and beautiful because density becomes small, and a reaction advances gently. It is thought the experiment on a condition various still more: Raising density of the Fehling's solution beforehand so that density does not become small too much even if we add hot water from a method, mixing after heating Fehling A liquid B liquid separately and so on.

アルコール発酵γ班

鈴木沙耶佳 森若優衣 山下璃子

1. 目的

- 酵母菌が利用する糖を明らかにする
- 発酵を利用してパンを作る

2. 実験①【アルコール発酵】

☆方法

- (1) キューネ発酵管にグルコース、果糖(フルクトース)、乳糖(ラクトース)、砂糖(スクロース)、それぞれ10%の溶液を10mL入れる
- (2) 発酵管に10%酵母液10mLを入れてよくかきまぜる
- (3) 綿栓をして40°Cに保ち、10分間放置する
- (4) 発生した気体の量を測定する

☆予想

最も身近にあって一番甘そうな砂糖(スクロース)の気体の発生量が最も多い?

☆結果

	気体発生量 (mL)
グルコース	6.6
フルクトース	7.2
ラクトース	0.0
スクロース	5.6
※蒸留水	0.1

※蒸留水については対照実験の為使用

☆考察

- ◆ 酵母菌が利用する糖の種類
⇒主に単糖類のグルコースとフルクトース(二糖類のスクロースの反応は、加水分解され、単糖類のグルコースとフルクトースに変化したから)
- ◆ 気体発生量に差がある
⇒発酵につかわれる基質によって発酵のされやすさが違う

実験②【酵母菌による発酵～パン作り～】

☆方法

器具：厚手のポリ袋 温度計 ウォータバス オーブン

材料：製パン用強力粉 125g 塩 2.5g
ドライイースト(酵母菌) 3g バター 10g
砂糖 15g ぬるま湯 80mL

⇨ これらを使用しイースト発酵させてパンを作る

イースト発酵の前と後の縦、横、高さの大きさを測り変化を見る

☆結果

発酵前…縦 9cm 横 10.5cm 高さ 8.5cm

↓30分後

発酵後…縦 9cm 横 16.5cm 高さ 9.5cm

発酵前より膨らんでいる事が分かった

3. 今回のまとめ

発酵は身のまわりでパンや、アルコール飲料、紅茶、ヨーグルトなど昔からさまざまな国で使われている。発酵の種類には今回行ったアルコール発酵やイースト発酵、その他にも酸化発酵、乳酸発酵など数多く存在する。

➤ 参考文献

http://seikoblcnobody.jp/alcoholic_fermentation.html

<https://www.nippon.co.jp/hiroba/BreadMaking/ingredients.html>



アルコール発酵 △班 ～菌の利用と応用～

大谷錬太郎 中野精神 濱田大雅 三縁真也 山本悠生

1.要約

私たちは菌に興味を持ち、菌のはたらきが用いられているというパン作りを実際にやってみた。

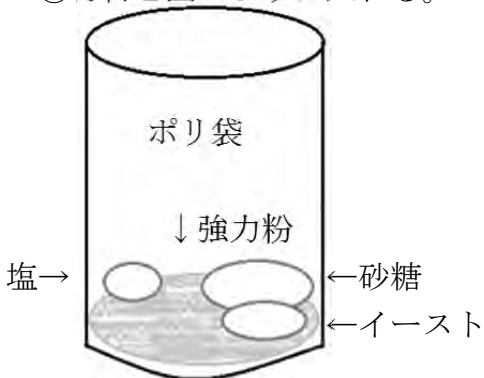
2.準備するもの

ポリ袋、温度計、ウォーターバス、オーブン

強力粉(125g)、ドライイースト(3g)
砂糖(15cc)、食塩(2.5cc)、バター(10g)、ぬるま湯(80mL)

3.手順

①材料を図のように入れる。



②イーストと砂糖を混ぜ、次に全体を混ぜ合わせる。

③40℃の湯を一度に入れる。

④袋の口をしっかり握り、全体が混ざるように手早く混ぜる。

⑤全体が混ざったら室温で溶かしたバターを加え、よくこねる。

生地のをたつきがなくなってきたら袋を机の上に置き、袋を押しつけよくこねる。

⑥パン生地が袋より離れるようになったら生地をまとめ、袋の口をゆるく結びお湯の中に入れ、袋内の温度を40℃に保ち、30分間発酵させる。(一次発酵)

⑦パン生地を取り出し手の平で軽く押しガスを抜く。

⑧4個に分けて丸め、ポリ袋を開き、パン生地の上からかけ、5~10分休ませる。

⑨生地を傷めないように成形し、オーブンに並べる。

⑩膨らみが足りない場合は、40℃20分発酵させる。(二次発酵)

⑪オーブンで焼く。(180℃で約20分)

4.疑問

- ・発酵するとなぜパンが膨らむのか
- ・そもそも発酵とは何なのか

5.考察

発酵後(左)と発酵前(右)



発酵とはイースト菌が糖を食べて分解することである。

(例) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + CO_2$

(グルコース→エタノール+二酸化炭素)

このときにできる二酸化炭素によってパンは膨らんだ。

エタノールは焼くときの加熱によって蒸発する。

感想:こんな身近なところで菌が活躍しているとは思わなかった。

引用

<http://breadmerry.blog25.fc2.com/blog-category-22.html>

コウジカビの培養条件と塩の影響について

阿部真優子 谷口幸穂 畑山友希 山本麻衣

1.はじめに

調味料として使用される塩麴に興味を持った。市販されている塩麴からコウジカビがとれるかと、培地の塩分濃度によるコウジカビの生育の違いを調べた。

米麴：米にコウジカビを繁殖させ乾燥させたもの

塩麴：米麴に塩を加え加工した調味料

2.実験方法と結果

コウジカビかどうかは、図鑑(「菌類のふしぎ 第2版 形とはたらきの驚異の多様性」東海大学出版部)をもとに、肉眼・顕微鏡で観察して判定した。

コウジカビをいろいろな条件で培養できるのか、また、市販の塩麴中でコウジカビは生きているのか調べる。

実験Ⅰ 米麴・塩麴の培養方法

寒天培地に培養。米麴(つけもと株式会社製)は麴1粒を培地の中心に置き、塩麴(ますやみそ製)は少量を培地に塗り広げた。インキュベーター(25℃)で培養。

結果

米麴は培地全体にコウジカビが見られたが、クロカビと思われるコロニーも発生していた。

塩麴は、コウジカビは見られず、白い斑点上のコロニーと茶色い液状のコロニーが発生していた。

実験Ⅱ 手作りの塩麴を培養方法

米麴(つけもと株式会社製)に水と塩化ナトリウムを加え、塩麴を作成。塩化ナトリウムの量を変え、塩分濃度が15%、30%、60%の塩麴を用意した。2~3日おきにそれらを寒天培地に培養。培養方法は実験Ⅰと同じである。

結果

すべての培地でコウジカビが見られた。手作りの塩麴の塩分濃度とコウジカビの培養について、

はっきりした関係があるわけではなかった。また、実験期間(2週間)中では他の菌は出てくるが、コウジカビが全滅することはなかった。

実験Ⅲ 米麴と手作りの塩麴を塩分含有培地に培養方法

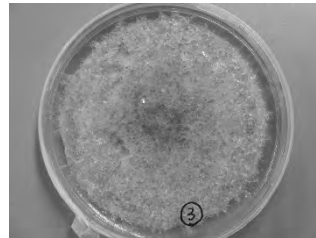
米麴と、実験Ⅱと同じ方法で作成した塩麴(塩分濃度5%、30%、80%)を塩分を含む寒天培地(塩分濃度0.3%、1%、3%)で培養。培養方法は実験Ⅰと同じである。

手作りの塩麴は、実験Ⅱで濃度による生育の違いがわからなかったため、濃度の差を大きくした。

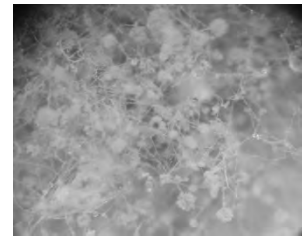
結果

米麴は、どの培地でも少しコウジカビが見られた。培地の塩分濃度による差はない。

手作りの塩麴は、培養後数日はコウジカビが見られたが、数週間経つと茶色いコロニーなど、コウジカビ以外のコロニーが培地全体に発生していた。手作りの塩麴の塩分濃度と培地の塩分濃度による差はほとんどない。



↑実験Ⅰ(米麴)



↑実験Ⅱ

3. 考察

市販の塩麴は培養できなかったが、手作りの塩麴は培養できたことや、手作りの塩麴の熟成期間を変えても培養結果はあまり変わらなかったことから、塩麴の製造方法の違いがコウジカビの生育に関わっていると考えられる。

手作りの塩麴は数週間経つとコウジカビより塩分に強いほかのコロニーに負けてしまったが、培養後数日はコウジカビが見られたことから、コウジカビのみを培養することができる塩麴や培地の塩分濃度があるのではないかと考えた。

Effects of Culture Salt Condition on Koji Mold Growth

Mayuko Abe Sachiho Taniguchi Yuki Hatayama Mai Yamamoto

1. Introduction

First, we tested whether we could culture *koji mold* (*Aspergillus*) from salted rice malt on the market. Then we investigated the difference of *koji mold* growth under different salinity of agar mediums.

2. Methods and Results

Experiment I

Culture of rice malt and salted rice malt.

Method

We cultured rice malt and salted rice malt on agar mediums at 25°C.

Rice malt (made by Tukemoto Inc.): Put a grain of rice malt on the mediums.

Salted rice malt (made by Masuyamiso): Spread on the medium.

Result

Rice malt: *koji mold* was found in the whole of mediums. However, a colony which appeared to be black mold was also found .

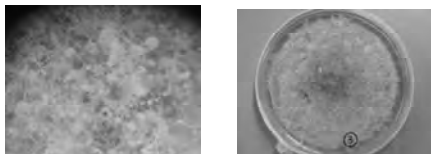
Salted rice malt: *Koji mold* wasn't found. There were two colonies, one was white punctate colony, and the other was brown liquid colony.

Experiment II

Culture of handmade salted rice malt.

Method

Three kinds of handmade salted rice malt whose salinity 15%, 30%, 60% were prepared and cultured every two or three days to follow *koji mold* existence.



Result

Koji mold was found in all agar mediums. Clear relationship wasn't found between salinity and *koji mold* existence. Though the other bacillus appeared, *koji mold* didn't die in all conditions.

Experiment III

Culture handmade salted rice malt on different salinity level of mediums.

Method

We cultured rice malt and handmade salted rice malt (salinity: 5%, 30%, 80%) on salt mediums (salinity:0.3%,1%,3%).

Result

Rice malt: A little *koji mold* was found in all agar mediums. There were no differences according to the salinity of agar mediums.

Handmade salted rice malt: *koji mold* was found for several days. However, a few weeks later, colonies which were not *koji mold* occurred in the whole of agar mediums. There were few differences between the salinity of handmade salted rice malt and agar mediums.

3. Consideration

We couldn't culture *koji mold* from salted rice malt on the market. However, we could culture *koji mold* handmade salted rice malt, and the ripening period had little effect on the result of culture. That's why we thought the growth of *koji mold* is related to the way to make salted rice malt.

At first, *koji mold* was found, but a few weeks later, *koji mold* from handmade salted rice malt lost to the other kinds of mold which are stronger to salt than *koji mold*. Therefore we thought there was the best salinity of salted rice malt and agar mediums to culture only *koji mold*.

コケとクマムシ

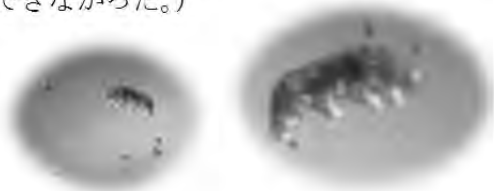
佐久間未歩、東野萌、本間歩、奥西結衣

はじめに

私たちは史上最強と言われているクマムシという生物に興味を持ち、調べ始めた。

クマムシとは…

- ・学名 *Hypsibiusdujardini* 緩歩動物
- ・体長 0.25mm～1mmと微小で、非常に強い耐久性を持つ。
- ・生息環境が乾燥すると表面のクチクラ層が陥没して樽状になり、とても丈夫なクリプトビオシス（代謝を伴わない永久的休眠状態）になる。
- ・湿った環境を好み、コケの中などに棲んでいる。
- ・熱帯から極地方、深海から高山まで、海・陸あらゆる環境に生息する。
- ・実験に使うクマムシは佐久間の自宅付近の駐車場のコンクリートに生えていたコケから探し出した。（校内に生息していたコケからはクマムシは発見できなかった。）



仮説

クマムシはコケに生息しているので、コケにいる微生物（ミドリムシ、ボルボックス）、またはコケの細胞を食べるのではないかと考えた。

また、安定した環境下で実験を行えるよう、無菌培養したコケを使用することにした。

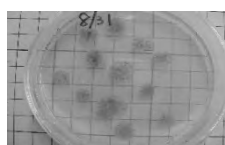
実験方法

1 2%のユーグレナ溶液、生きているミドリムシ、ボルボックスをクマムシに与えた。

2 コケ培養

基礎生物学研究所よりヒメ

ツリガネゴケの無菌株を提供して頂き、調整した寒天培地で培養し実験に使用した。



3 培養した無菌コケにクマムシを入れ観察

I～IVにはクマムシを4匹ずつ投入。

（クマムシのみを投入できるように単離した。）

I 調整した寒天培地の無菌培養コケ

II ショ糖培地に無菌培養コケ

III ナトリウム培地に無菌培養コケ

IV 自宅付近で採取したコケについていた水と無菌培養コケ

V 自宅付近で採取したコケ 15℃

VI 自宅付近で採取したコケ 20℃

結果

- ・クマムシを観察する中で、クマムシには物質をまとめる性質があるように感じられた。
- ・クマムシがユーグレナ溶液、ミドリムシ、ボルボックス食べている様子は見受けられなかった。
- ・I、II、IIIはそれぞれ2日で死滅。
- ・IVはすべて生存。
- ・Vでの固体数変化は小さかったがVIでは他の微生物が増加したため、クマムシの個体数が激減した。



考察

- ・無菌に近い環境はクマムシには不向きと考えられる。
- ・温度が低いと線虫やトビムシモドキ等の微生物が繁殖しにくいためクマムシにあまり影響しないが、温度が少し高くなると微生物が増殖し栄養分を取ってしまうことが、クマムシに影響を及ぼし、個体数を激減させているのではないかと考えている。

参考文献

青木撰之、杉田護による論文「ヒメツリガネゴケ」北海道大学

Water Bear and Moss

Miho Sakuma, Moe Higasino, Ayumi Homma, Yui Okunishi



Outline

We are interested in the Water Bear said to be the strongest in history, and examine them.

About the Water Bear

- It is minute, 0.25mm-1mm in length, and has very strong durability.
- When it dries, the surface of the body made of cuticle layer sink and change into a barrel form called cryptobiosis.
- They like wet environment and live in moss.
- They live in any environment such as tropical and polar regions, deep sea and alpine, sea and land.
- Water Bears used for this experiment were found from the moss which grew at the parking space near Sakuma's home.

Hypothesis

We thought that Water Bears eat microorganism live in moss or cells of moss because Water Bears live in moss. Moss grown under aseptic condition was used to experiment under stable and clean environment.

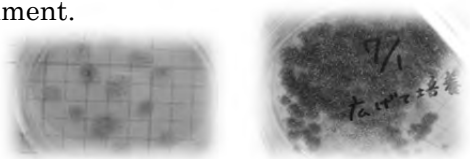


Experiment method

1 We gave 2% of Green protozoan solution, Euglena, and Volvox to Water Bears as foods.

2 Moss culture

We got germfree *Physcomitrella patens* from National Institute for Basic Biology, cultured them on medium, and used it for our experiment.



3 Put Water Bears in the moss of different conditions.(I ~VI as follows)

I Cultured moss on medium added adjusted nutrient.

II Cultured moss on sucrose added nutrient medium.

III Cultured moss on sodium added nutrient medium

IV Cultured moss on nutrient medium added natural water.

V Moss gathered near Sakuma's home [15°C]

VI Moss gathered near Sakuma's home [20°C]



Result

- While we observe the Water Bears, they have a property to gather up materials.
- We couldn't find the Water Bear eating 2% of Green protozoan solution, Euglena, and Volvox to Water Bears.
- All Water Bears in I, II, III died in 2days.
- The Water Bears in IV survives.
- The population change in V was small.

On the other hand, in VI, the other microbes increased, so the population of the Water Bear decrease sharply.

Cosideration

- The environment close to the sterile may be unsuitable for Water Bears.
- When temperature is 10°C~15°C, microbes such as the false nematode and beach flea are hard to propagate.→It doesn't influence Water Bears.
- When temperature becomes 20°C, microbes propagate.→It lets a population of water bear decrease sharply because microbes lessen foods for Water Bears.

Bibliography

A thesis (*Physcomitrella patens*) written by Aoki and Sugita, Hokkaido University.



納豆のネバネバの秘密

出井花奈、小川奈摘、奥野未鈴、福富晴菜、若林希歩

納豆のネバネバにはポリグルタミン酸が含まれている。

私たちは、納豆のネバネバによる水質浄化効果とそこに含まれるポリグルタミン酸による保水効果を調べる実験を行った。

仮説

- 1、納豆のネバネバで水中の汚染物質を吸着させ、それを取り除くことで水質浄化できるのではないかと考えた。
- 2、ポリグルタミン酸の保水性を利用し、土にポリグルタミン酸を混ぜることで、少量の水でも植物が育つと考えた。

水質浄化実験

(実験Ⅰ)

納豆を混ぜ、ネバネバを作りだす。そこに蒸留水を加え遠心分離機にかけ、水とネバネバに分ける。(このネバネバを溶液Aとする。) 藻の混じった中庭の水 200ml に溶液Aの割合を変えて加え、CODの数値、におい、見た目を比較した。

(結果)

	水：溶液A	におい	見た目	COD
①	200ml：100ml	腐敗臭	茶色く濁った	測定不可能
②	200ml：50ml	腐敗臭	茶色く濁った	8以上

結果から溶液Aをいれすぎること、水は腐敗し、かえって水を汚す結果となった。また、水だけのパターンを忘れ十分な対照実験を行うことができなかった。

(実験Ⅱ)

実験Ⅰの結果より、溶液Aの割合を減らし、吸着には納豆菌が影響しているのかもしれないと考え、納豆菌粉末(これを粉末Aとする。)のパターンも実験に加えた。

(結果)

	水：溶液Aか粉末A	におい	沈殿	吸着	濁り	COD
①	200ml：なし	—	+	—	—	8以上
②	200ml：溶液A 2ml	①と同じ	+	強	+	8以上
③	200ml：溶液A 1ml	①と同じ	+	強	—	8以上
④	200ml：粉末A 0.02g	無臭	+	弱	—	8以上
⑤	200ml：粉末A 0.01g	無臭	+	弱	—	8以上

※吸着→吸着物の固まり具合

結果より吸着は粉末Aより溶液A強い。②③に大差はなかったが、②に水のほうが濁っていた。

(実験Ⅲ)

実験Ⅱの結果より、ミナミヌマエビをそれぞれのピーカーに入れ、吸着物質を食べさせることを試みた。

(結果)

エビは実験中、餌を与えていないのにも関わらず、生き続け、脱皮をしていたことからエビは吸着物を食べたと考えた。

保水実験

・簡易ポリグルタミン酸の作り方

ネバネバに水を入れて、ガーゼでこしたものにエタノールを加え、境界面に現れた白い物質を絡めとり、乾燥させて、簡易ポリグルタミン酸をつくった。(これを粉末Pとする。)

(実験Ⅰ)

シャーレに土を入れて、カイワレダイコンの種をまき、水 100ml に粉末P 0.01gを加えて、ポリグルタミン酸水溶液を作った。(これを溶液Pとする。) 溶液Pを土に加えて発芽を観察し、ポリグルタミン酸の保水性の有無調べた。

	土：水：溶液P	成長の様子
①	25g：3ml：—	—
②	25g：3ml：+	①よりも根が長い。
③	25g：5ml：—	①より成長した。
④	25g：5ml：+	①よりも成長したが、③よりは成長しなかった。

(実験Ⅱ)

水、粉末Pを水に溶かしたもの、ショ糖の蒸発量の違いを時計皿用いて 20℃の部屋において調べた。

(結果)

	水：入れたもの	様子	重さ
①	1.5ml：なし	完全に乾いた。	12.50g
②	1.5ml：粉末P ($9.375 \times 10^{-4}g$)	水がかなり残っていた。	12.98g
③	1.5ml：ショ糖 ($5.625 \times 10^{-3}g$)	水が少し残った。	12.51g

※重さは時計皿と残っていたものの重さ

まとめ

(水質浄化実験)

全体的に結果がうまくでなかった。吸着物質の取り除き方に工夫が必要だった。エビについては、冬なので動きが活発ではなかったこともあげられる。

(保水実験)

実験Ⅰの結果から、ポリグルタミン酸に植物の成長を阻害する効果のあるのかもしれないと考えたが、実験Ⅱの結果でポリグルタミン酸には保水性があることがわかった。

今後、水質浄化では、溶液Aが汚染物質を吸着させたことから、取り除き方のみ工夫することで、科学物質を使わず環境にやさしい水質浄化ができ、また、保水性の実験から砂漠など乾燥した地域でも植物栽培に利用できるのではないかと考えた。



The secret of Natto's sticky

Kana Idei, Natsumi Ogawa, Misuzu Okuno, Haruna Fukudomi, Kiho Wakabayashi

The Natto's sticky material includes polyglutaminic acid.

We made experiments to examine water purification property by Natto's sticky and water holding property of polyglutaminic acid.

【Hypothesis】

- 1, We thought we could clean water by Natto's sticky.
- 2, Polyglutaminic acid of Natto's sticky have a water holding property.
So we thought water holding property can be strong.

【Quality of the water purification experiment】

• Method

We stirred Natto and made it sticky. And we removed beans. Then we added distilled water and separated sticky material from water. (After this, we call Solution A.)

• Experiment I

We laid a water from a fountain of school's yard and put a solution A in two patterns. (②,③)

Also, we thought Natto bacteria might affect absorptivity. So we made two patterns which adds Natto bacteria (After this, we call Powder A.) in water. (④,⑤)

	Water	Material	Smell	Precipitation	Adsorption	Appearance	COD
①	200 ml	—	—	+	—	—	Over 8
②	200 ml	□ 2ml	Same to ①	+	strong	Become a little turbid	Over 8
③	200 ml	□ 1ml	Same to ①	+	strong	clear	Over 8
④	200 ml	□ 0.02 g	Less than ①	+	weak	clear	Over 8
⑤	200 ml	□ 0.01 g	Less than ①	+	weak	clear	Over 8

※Solution A→□, Powder A→□

• Result

Absorptivity of a solution A(②,③) is stronger than powder A(④,⑤). And Natto bacteria may have deodorization effect.

【Water retention experiment】

• How to make crude polyglutaminic acid

First, we added water to Natto and strained in gauze.

And we added ethanol to a generated solution.

White material appeared in boundary surface, was gathered and dried. We call this dried white material crude polyglutaminic acid. (After this, we call Powder P)

• Experiment II

We dissolved powder P in water. (After this, we call Solution P) We put Solution P in watch glass at 20 degrees and observed evaporation. Also, we used water and cane sugar to compare it.

• Result

	water	material	appearance	weight
①	1,5ml	—	dried perfectly	12,50g
②	1,5ml	Powder P $9,375 \times 10^{-4}$ g	remain a lot of water	12,98g
③	1,5ml	cane sugar $5,625 \times 10^{-3}$ g	remain a little water	12,51g

※weight contains watch glass and remaining water

【Summary】

• Quality of the water purification experiment

It didn't get results on the whole.

Pollutants were absorbed with the sticky material, but any devise how to remove it was more necessary.

• Water retention experiment

From the result of experiment, we proved that polyglutaminic acid has a retaining water.

After this, because a solution A adsorbed an underwater pollutants, we may be able to clean water by devising only how to remove them without using scientific substances.

In addition, we thought we may be able to grow plants in a region which has little water from water retention experiment.

青色 LED ライトによるキロショウジョウバエ殺虫効果について

萩原悠斗 竹中結生 長畑直人 北村峰陽 松田和輝

1. 目的

4種類の眼の異なる突然変異体のショウジョウバエ(赤眼、セピア眼、白眼、アイレス)を用い、青色 LED ライト照射による影響に差があるかを調査すること。

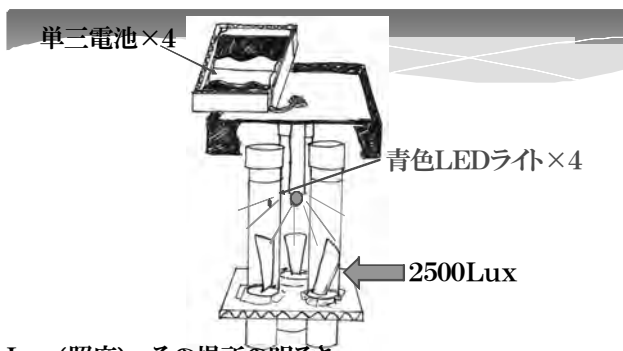
2. 仮説

死亡率はハエの眼の構成色素の量に比例するのではないかと

(赤>セピア>白>アイレス)

3. 実験 NO.1

暗室で青色 LED ライトを長時間連続照射。



Lux(照度)...その場所の明るさ

4. 実験結果

4回の実験の結果

(以下、赤→+、セピア→Se、白→W、アイレス→eym と表記)

	+	Se	W	eym
♂	35/52 67%	8/39 21%	4/38 11%	7/44 16%
♀	4/31 13%	3/38 8%	8/38 21%	3/39 8%

・ ♂ > ♀

・ + > Se > W、eym(♂のみ)

5. 考察 NO.1

W、eym は仮説に当てはまらない!

→単純に色素量だけでは決まらないようだ。

→W、eym は光を認識するのか?

6. 実験 NO. 2

暗室でハエの走光性を調べる。

	+	Se	W	eym
蛍光灯	◎	○	×	×
青色LED	◎	○	×	×

(強い正の走光性→◎、弱い正の走光性→○、走光性なし→×)

7. 実験考察 NO. 2

W、eym は光に反応せず重力に逆らって動く。

→W、eym は光に対して反応性が低いのではないかと。

8. 全体考察

実験 NO.2 からWと eym の光に対する反応性の低さが判明した。よって実験 NO.1 での死亡原因も青色 LED でない、他の要因によるものだと考えられる。このことよりW、eym の結果のばらつきが説明される。

また、光感受性の高い+、Seの致死率が高いと言う結果も合わせて考えると、青色 LED による致死効果において“**眼**”は重要な要因の一つであると言える。

Insecticidal effect of *Drosophila melanogaster* by blue LED light

Kitamura Hoyo Takenaka Yuki Nagahata Naoto Matsuda Kazuki Hagihara Yuto

1. Purpose

To research a relationship between the effect of LED lights by comparing with on four varieties of *Drosophila melanogaster*.

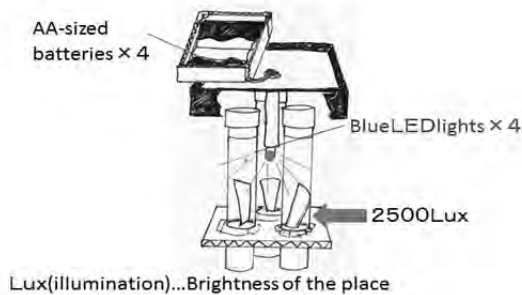
2. Hypothesis

If death rate is related to “eye”, it will be as follows.

(Eye color; wild type > Sepia > White > Eyemissing)

3. Experiment I

Shine blue LED lights for a long time in a darkbox.



4. Result

Result of four times experiments.
(wild type → “+”、sepia → “se”、white → “w”、eye missing → “eym”)

Total

	+	se	w	eym
♂	35/52 67%	8/39 21%	4/38 11%	7/44 16%
♀	4/31 13%	3/38 8%	8/38 21%	3/39 8%

- ♂ > ♀
- + > se > w、eym (only ♂)

5. Study I

We don't think the result of **w** and **eym** support our hypothesis !

→ We think this phenomenon doesn't depend on only quantity of pigment.

→ Do **w** and **eym** notice the light ?

6. Experiment II

We researched phototaxis of *Drosophila melanogaster* in the darkroom.

	+	se	w	eym
fluorescent lights	◎	○	×	×
Blue LED light	◎	○	×	×

(phototaxis strong reaction → ◎、
weak reaction → ○, nothing reaction → ×)

7. Study II

w,eym moved against gravity.

→ We think that

w,eym don't react to the light.

8. Total Study

In experiment II **w** and **eym** showed no reaction. Therefore, it is likely the cause of death in experiment I wasn't the blue LED lights but another factor. This result explains why **w,eym** results are different.

In addition to the result that **+,se** have higher rate of death.

These two studies led us to an important conclusion that “eyes” are one of the most vital factors of death due to blue LED lights.

染色体を多く観察する条件

荻田 竹内 中屋 吉見

1 はじめに

細胞の染色体を観察するには細胞分裂中期の細胞が便利である。大阪教育大学で細胞分裂の観察について学んだ。染色体を観察できる中期で分裂を止めるために前処理という操作が必要である。前処理とは、観察対象の植物の根を氷水に浸す操作である。植物によって浸す最適な時間が異なるといわれている。コムギとネギの最適時間を調べることにした。

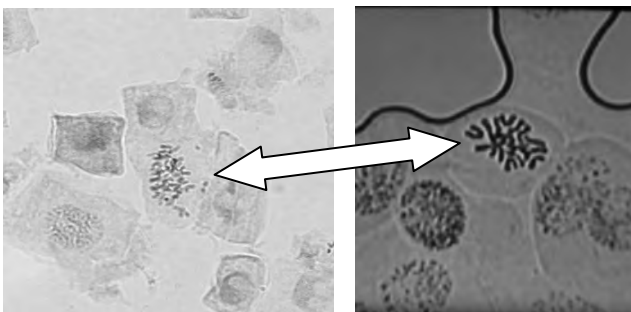
2 実験方法

氷水に浸す時間（前処理時間）をそれぞれ変えて、その変化を調べた。

- ① 滅菌の状態のシャーレでコムギとネギの種子を 20℃に保ち発芽させる。
- ② 発芽したコムギとネギの根の先端を氷水に浸す時間を、0 時間、2 時間・・・24 時間と、2 時間おきに変えて実験した。（前処理）
- ③ 氷水から取り出した根をファーマー液で固定。
- ④ 根の先端を切って酢酸オルセインで染色してプレパラートを作成し観察。
- ⑤ 1 つの根に対し 10 視野で観察。

$$\frac{\text{染色体を観察できた細胞数}}{\text{総細胞数}} \times 100 (\%)$$

で染色体を観察できる割合 (%) を求めた。

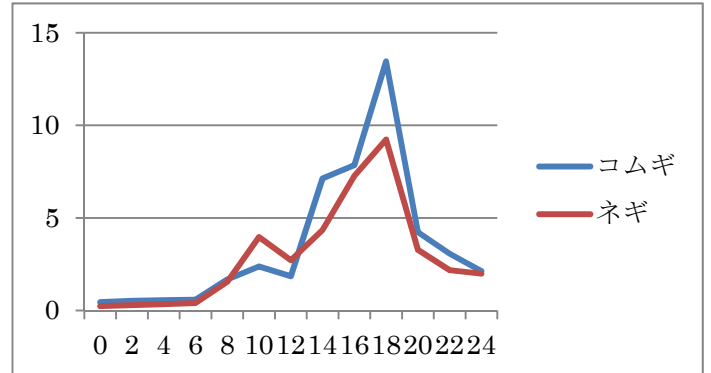


(コムギ)

(ネギ)

矢印のような細胞を 1 つとして数えた。

3 結果



- コムギ、ネギともに 18 時間が最も多く見られた。
- 18 時間以降は減少した。

4 考察

コムギとネギの細胞周期の時間は約 18 時間である。これは、前処理の最適時間と一致する。まず、細胞分裂は酵素化学反応であるため、反応には酵素が必要である。前処理による低温で酵素の反応速度が低下する。このため、前処理（低温処理）によって細胞の M 期での反応が遅くなり、M 期に滞在する時間が長くなる。よって、大部分の間期の細胞が M 期に移行して、染色体を多く観察できる。また、18 時間以上前処理することによって、M 期にいた多くの細胞が間期に入る。よって、前処理時間が 18 時間以上になると、染色体を観察できる細胞数が減少する。

参考文献

福井希一、向井康比己、谷口研至 編著「クロモソーム 植物染色体研究の方法」養賢堂
 研究に当たって、ご協力頂いた大阪教育大学向井先生に感謝申し上げます。

The condition to observe many chromosomes

Ogita Nao,Takeuchi Haruka,Nakaya Natsumi,Yoshimi Tomoka

1 Introduction

Metaphase cells are useful to observe chromosomes. We learned how to observe cell division at Osaka Kyokiku University. We need pretreatment to block the cell division at metaphase. Plants roots were soaked in water with ice in it as pretreatment. It is said that the best time of pretreatment is different from plant to plant. We examined the best time of pretreatment for wheat and welsh onion.

2 Method

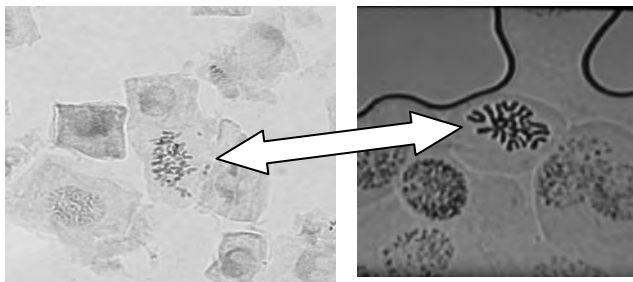
We changed the time of pretreatment and examined cell division.

- ① Germinate seeds of wheat and welsh onion at 20°C in petri dish.
- ② Change the time of pretreatment. Such as 0hours,2h,4h, . . . ,24h.(every two hours)
- ③ Fix the tips of roots with farmer's solution.
- ④ Cut the top of roots and dye with acetic acid .Then,make prepared specimen.
- ⑤ Observe 10 spots a specimen.

$$\frac{\text{The number of cells which chromosomes can be seen}}{\text{The number of total cells}}$$

× 100 (%)

We calculated the rate of cells which chromosomes can be seen from this numerical expression.

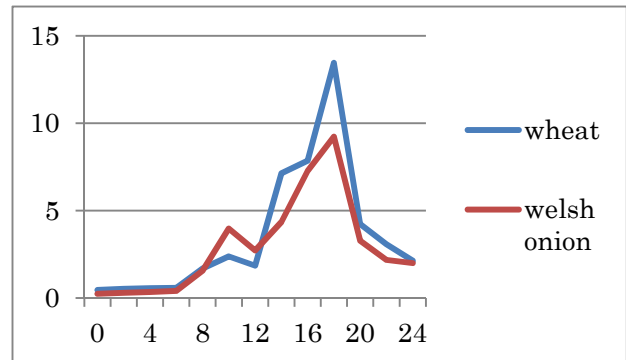


(wheat)

(welsh onion)

We count the cell at arrow as one cell.

3 Result



- 18 hours pretreatment is the best time for both wheat and welsh onion.
- The number of cells in M period decreased after 18 hours.

4 Consideration

The cell cycle of wheat and welsh onion are about 18hours. It corresponds to the the best time of pretreatment. Cell division is a chemical reaction by enzyme. The reaction speed of the enzyme becomes slow at low temperature(pretreatment). It means that the reaction speed of cells in M period become slow by pretreatment, so cells in M period stay longer. Therefore most of cells in interphase change into M period , so that we can observe many chromosomes. Also, many cells in M period change into interphase by pretreatment more than 18 hours. As a result, the number of cells which chromosomes can be seen decrease when the time of pretreatment is more than 18hours.

Special thanks to Prf. Mukai , Osaka Kyoiku University.

Boy meets Girl

長谷川航 福田将大 倉風雅 仲野希一

1.目的

「道端でばったりと。」 どうしてこんなにも世の中は偶然な出会いが多いのか。その疑問を数学的に解明しようと試みた。そしてこのことから、どの位置において最も出会う確率が高いのかを確率的に考察した。

2.方法

長方形の格子状の道のり（下図）を考える。

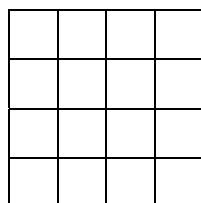
対角の2頂点をスタート地点とし、2人が互いのスタート地点に向かって進む。格子におけるたての本数と横の本数を変え、どの場所でどのような確率で出会うのかを一般化する。

その際、以下の条件を満たすものとする。

条件

- ・2人は最短経路を進む。
- ・交差点においては、等確率 $\frac{1}{2}$ で曲がる。
- ・2人は等速で進むものとする。
- ・1つの格子は全て正方形である。

(図) 格子状の道のり
(5本×5本)



3.結果

種々の場合において規則性がみられ、上の条件を満たす、出会うすべての点における一般化が得られた。

4.考察

格子路が縦横、奇数×奇数、偶数×偶数の場合においては文字に対称性がみられ、信用度は高いと判断できた。

5.結論

このように一般式を作って、等速における出会う可能性のある全ての点において確率を数学的に解明することができた。違う速度の場合も一般化し、最終的に実際の地図を用いて具体的な結果を得たかったが、時間が足りずできなかったもので、これからも解明していこうと思う。

6.キーワード

確率 最短経路 出会う

Boy meets Girl

Kou Hasegawa Shota Fukuda Fuhga Kura Kiichi Nakano

1.Purpose

We got interested in why we come across our friends on our way to somewhere. Therefore, we've tried to calculate the probability of where we come across them most often.

2.Method

Two people start from opposite corners and proceed in a grid towards the other point. We changed the number of columns and rows in the grid (Figure) and repeated the experiment to find out the probability that the two people would encounter each other at any point.

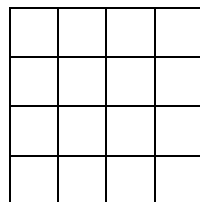
We followed the conditions below.

Conditions

- Both of the participants select the shortest way towards the other point.
- When they reach an intersection, each path forward have a 50% chance of being chosen.
- Both participants walk at the same speed.
- One cell is a square.

Figure

This is a grid.
(5 by 5)



3.Results

For every experiment, we found regularities that listed conditions and deduced that there is a pattern to calculate the probability of the two participants encountering each other on any size grid. We then made formulas to determine the probability of encounters on any grid.

4.Considerations

In the case of grids, that had ODD numbers of both columns and rows or EVEN numbers of both columns and rows, we found that the formulas were symmetrical.

That's why, we regarded them as reliable.

5.Conclusions

We found out the probabilities of meeting at any points mathematically by creating these.

As we didn't have enough time, we couldn't research the effects of different speeds and apply these results to maps.

6.Keywords

probability the shortest way
encounter

円と正多角形の関係性

菅谷 玄愁

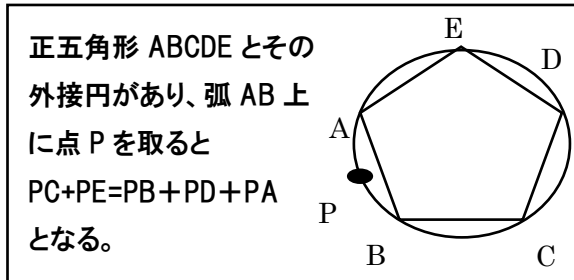
藤本 和也

佐々木 宇幸

宮本 知弥

・初めに

私たちの班は下のような証明を見た時にこのようなことがあらゆる場合に用いることができるのではないかと考えた。そして、次のようなことを検証してみた。



・検証1…図形の角の数を増やし

正 $2n+1$ 角形まで増やしてみる。

円に正 $2n+1$ 角形が内接しており、円周上に任意の点 P をとる。点 P から反時計回りに正 $2n+1$ 角形の頂点を $A_1 \sim A_{(2n+1)}$ とする。このとき、

$\sum_{k=0}^n PA_{(2k+1)} = \sum_{l=1}^n PA_{(2l)}$ を示す。この証明に必要なトレミーの定理に用いる四角形の選び方にある法則性があらわれた。

・検証2…円を球、正多角形を正多面体に

変えて空間で考えてみる。

次のような立体を考えるとそれぞれに次のような式が成立する。

※ r は外接する球の半径

※ $A_1, A_2 \dots$ は各頂点

※ 点 P は球上の任意の点

正四面体…

$$(PA_1)^2 + (PA_2)^2 + (PA_3)^2 + (PA_4)^2 = 8r^2$$

立方体…

$$(PA_1)^2 + (PA_2)^2 + \dots + (PA_7)^2 + (PA_8)^2 = 16r^2$$

正八面体…

$$(PA_1)^2 + (PA_2)^2 + (PA_3)^2 + (PA_4)^2 +$$

$$(PA_5)^2 + (PA_6)^2 = 12r^2$$

正十二面体…

$$(PA_1)^2 + (PA_2)^2 + (PA_3)^2 + \dots$$

$$+ (PA_{19})^2 + (PA_{20})^2 = 40r^2$$

正二十角形…

$$(PA_1)^2 + (PA_2)^2 + (PA_3)^2 + \dots$$

$$+ (PA_{11})^2 + (PA_{12})^2 = 24r^2$$

・結論

平面においては正 $2n+1$ 角形を説明することができた。また、空間ではすべての正多面体について似たような式を発見した。

さらに、それぞれの式の r^2 の係数はそれぞれの正多面体の頂点の数の2倍であることが分かった。

• purpose

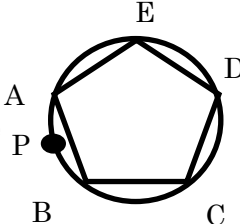
The aim of our team is researching for the relation between a circle and a regular polygon. This reason is that we will find some results and apply it to three dimensions.

we thought about the follows. First of all, we expected that the following theorem (figure 1) can be applied to various situations.

(figure 1) The theorem

PC+PE
=PB+PD+PA

※PA is the distance
From P to A



• TRIAL 1 ...we apply this theory to a regular polygon had 2n+1 apexs.

For regular polygon that has odd vertexes A₁, A₂, ..., A_(2n+1) and its circumcircle, When point P is on arc A₁, A_(2n+1), we'd like to show that

$$\sum_{k=0}^n PA_{(2k+1)} = \sum_{i=1}^n PA_{(2i)}$$

We found regularity of the way to select tetragon used in Ptolemy's theorem required for this proof.

• TRIAL 2 ...we apply it to three dimention

Considering the following each regular polyhedrons. we found the following equations.

※ r is radius of circumscribed sphere

※ Each of A₁, A₂... is an apex

※ P is an any point

● Regular tetrahedron...

$$(PA_1)^2 + (PA_2)^2 + (PA_3)^2 + (PA_4)^2 = 8r^2$$

● Cube... (PA₁)² + (PA₂)²

$$\dots + (PA_7)^2 + (PA_8)^2 = 16r^2$$

● Regular octahedron...

$$(PA_1)^2 + (PA_2)^2 + (PA_3)^2 + (PA_4)^2 +$$

$$(PA_5)^2 + (PA_6)^2 = 12r^2$$

● Regular dodecahedron...

$$(PA_1)^2 + (PA_2)^2 + (PA_3)^2 + \dots$$

$$+ (PA_{19})^2 + (PA_{20})^2 = 40r^2$$

● Regular icosahedron...

$$(PA_1)^2 + (PA_2)^2 + (PA_3)^2 + \dots$$

$$+ (PA_{11})^2 + (PA_{12})^2 = 24r^2$$

• RESULT

We could find certain regularities about regular polygon that has odd vertexes and regular polyhedrons.

数学から見るプロ野球

山本真大 田中大貴 工藤大輝 中山祐輔

1. 目的

プロ野球の2015年度打者成績でwOBAを調べた。そして各チームで平均をとり高い順に並べていくと、セ・リーグの順位表とは大きくずれる結果となった。そこで、wOBAの平均の順位と実際の順位のずれた原因を調べた。

2. 方法

ズレの原因として、打順の1・2番と3・4・5番の結びつき、盗塁と犠打の多さ、投手と守備の成績3要素が考えられたので、wOBAとこれらとの関係を調べる。

3. 結果

- ・ 1, 2番と3, 4, 5番の結びつき
 - …強い：ヤクルト
 - …弱い：中日、DeNA
- ・ 盗塁数…多い：巨人
 - …少ない：阪神、DeNA
- ・ 犠打数…多い：阪神、広島、DeNA
 - …少ない：中日、巨人、ヤクルト
- ・ 防御率…良い：巨人、広島
 - …悪い：DeNA
- ・ エラー数…多い：中日
- ・ 暴投…少ない：DeNA

4. 考察

ヤクルトはwOBA、1・2番と3・4・5番の結びつきがそれぞれ1位で明らかに悪い成績がなかったため、順位表で1位であったと考えられる。広島は阪神・巨人よりも上位にくるはずだっ

たが、実際は下位であったため、他に原因があると考えられる。DeNAは、wOBAこそ良いが、1・2番と3・4・5番の結びつき、投手と守備の成績が他5球団より明らかに悪かったため最下位になったと考えられる。

5. 結論

実際の順位とwOBAの平均の順位のズレの原因はどの要素も決定的なものではなかった。しかし、ヤクルトが打撃面の圧倒的な成績で順位表1位を勝ち取ったことやDeNAが最下位であった原因は投手、守備面であることがわかった。

6. キーワード

wOBA

Professional baseball researched from a mathematics point of view

Yamamoto Mahiro Tanaka Daiki Kudo Daiki Nakayama Yusuke

1. Purpose

We researched the weighted On –Base Average(wOBA) about batter results of professional baseball in 2015. When we arrange in the descending order of calculating the average of it on each team, there is a gap between this ranking and the actual ranking of the Central League. We would like to search for the reason of the gap .

2. Method

We expected that the cause of the gap is the relation the first and second batter with cleanup, the amount of steals bunts, the pitcher performance and defensive performance.

3. Results

- The relation the first and second batter with cleanup
 - strong : Swallows
 - weak : Dragons, Baystars
- The amount of steals
 - large : Giants
 - small : Tigers, Baystars
- The amount of bunts
 - large : Tigers, Carp, Baystars
 - small : Dragons, Giants, Swallows
- Earned run average
 - good : Giants, Carp
 - bad : Baystars
- The amount of errors
 - large : Dragons
- The amount of wild pitches
 - small : Baystars

4. Consideration

It is natural that Swallows was the top because wOBA and the relation the first and second batter with

cleanup of this team are better than them of any other team. Although Carp has a high value on wOBA, actually the team is lower ranking than Tigers and Giants. Therefore, we inferred that there is other reason. wOBA of Baystars is high. But other performances of the team are worse than them of any other team. Since these results, Baystars must have become the bottom.

5. Conclusion

We find the factors of that Swallows was the top. One of the factors is that Swallows has the best batting performance of all teams. On the other hand, we can conclude that the causes of that Baystars is the bottom are bad pitching performance and defending performance.

It's a pity that we could not find the reason why that gap occurred.

6. Keywords

wOBA

情報を印象的に見せるには

青木大地 荒井大寛 植木蒼汰 菊川陸 堀家智紀

Abstract

We studied what kind of advertisement affected our buying intention. We took a questionnaire to students of Ikuno high school, and learned that similar colors and humor are effective.

1. 目的 印象的な情報の見せ方を調べ、それを広告ポスターや動画制作に活用する。

2. 方法 インターネットを利用して、印象的な情報の見せ方を調べる。また、自分たちでサンプルのポスターを作り、生野高校の1年生にアンケートを取り、効果を検証する。

3. 結果 印象的に情報を見せるには、画像の場合は表1のように色彩やレイアウトについて注意する必要があることがわかった。

色 彩	似た種類の色を使うと統一感が出る。
	反対色を使うとメリハリが出る。
	色数を欲張らない。 暗い色は安定、明るい色は躍動を表す。
レ イ ア ウ ト	ビジュアルは左、テキストは右に配置する。
	シンメトリーは安定、アンシンメトリーは躍動を表す。
	余白を大切に作る。
	文字は揃える。 文字サイズの比率（ジャンプ率）を工夫する。 画像を用いるとより効果的になる。

表1 効果的な色彩とレイアウト

動画の場合は表2に示すような点に注意をすることが必要であるが、一番効率的であるのはユーモアだと思われる。

- ・訴求ポイントを絞る。
- ・「誰に」「なぜ」アピールするのかを明確にする。
- ・適宜、ナレーションテロップを入れる。
- ・音声（BGM）を入れる。
- ・紹介にストーリー性をもたせる。

表2 動画の注意点

表1の内容が本当に情報を印象的に見せるために有効かどうかを検証するために、自分たちでポスターのサンプル（図1）を作り、生野高校の1年生にアンケートを取った結果の一部を図2に示す。

図1 ポスターサンプルの一例



図2 アンケート結果の一部

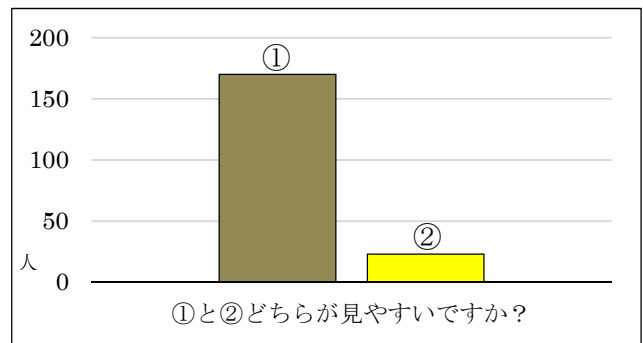


図1において、①はビジュアルを左に、テキストを右に配置し、ジャンプ率を工夫し、似た種類の色を用いた。②は①と対照的になるようにした。その結果、①が②よりも見やすいと答えた人が圧倒的に多かった。したがって、表1に示した内容は実際に有効であると思われる。

4. 考察 情報を印象的に見せるためには、画像、動画双方において様々な手法がある。特に、画像広告においては、その手法をひとつ加えるだけで、印象が大きく変化した。今回は、さらなる広告ポスターや動画制作までは至らなかったが、様々な手法を用いることによって、情報を印象的に見せ、相手に購買意欲を与える広告を作ることができると思われる。

Excel でゲームを作ろう！

沼井 拓海 前迫 元 松菌 優大 谷口 陸人

Abstract

We are interested in creating video games. We knew that we can create it by Excel. So we challenged to make a role playing game.

1 目的

Excel でロールプレイングゲームを制作する。

2 方法

シューティングや席替えなどの簡単なゲームを作成しながら、Excel の VBA (Visual Basic for Applications) を学習し、その後、ロールプレイングゲームを制作する。

3 結果

シューティングや席替えなどの簡単なゲームを作成することによって基礎的な Excel の VBA を理解した。そして、ロールプレイングゲームの一場面を制作することができた。

ロールプレイングゲームの VBA の一例を図 1 に、コンピュータ画面の一例を図 2 に示した。

図 1 ロールプレイングゲームの VBA

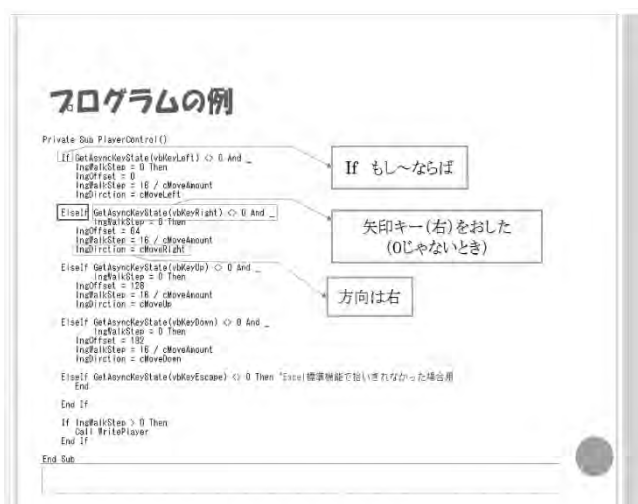


図 1 の VBA により、キャラクターは画面上をキー操作で動く。キャラクターの動作は高速なコピー&ペーストで表現している。

その操作は Windows API (Application Programming Interface) でそれぞれのキーと連動させ、対応したキーを操作して動かしている。

図 2 ロールプレイングゲームの画面

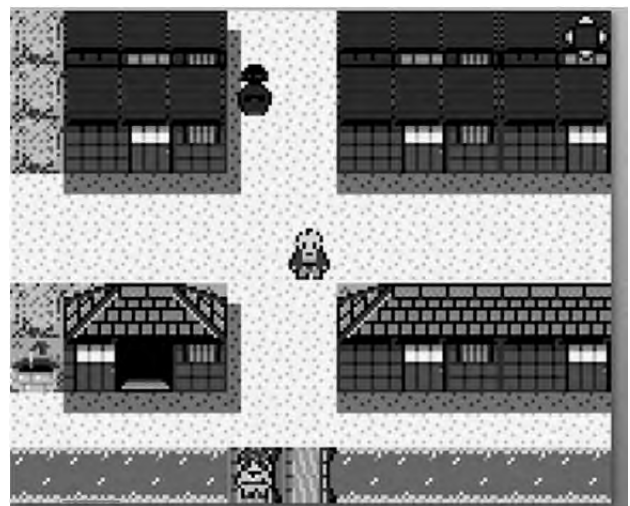


図 2 の背景はあらかじめ描いておいたドット絵を別のファイルに保存しておき、プログラムでそれを呼び出して、コピーしている。そうすることで、何かプログラム上の問題が起きた時に修正がしやすくなる利点がある。

4 考察

プログラムは非常に難解であった。プログラミング言語を覚えなければならず、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。プログラミングは、緻密な作業であり、煩わしく思うことも多々あったが、同時に興味深いものであり、まだまだ学ぶことがたくさんあると感じた。

キャラクターのドット絵も一つひとつ自分たちで描いていくため、多種多様な能力が必要とされる。ゲーム制作には大勢の人員が必要であることもわかった。

競泳におけるタイム差の要因

2年5組

岡林 航

がでた。

・目的

- 筋力が比較的弱くても勝っている選手がいる
- 日本人の体格は他国より小さい

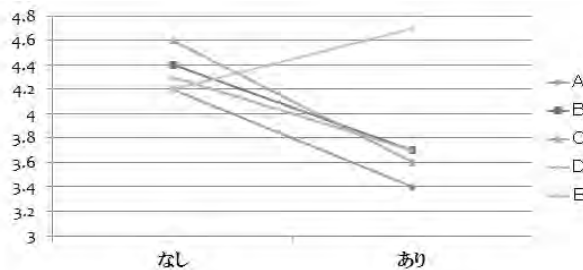
・調査方法

- 水泳部の69期、70期によって数パターン計測する。
- 結果をグラフにまとめ、比較する。

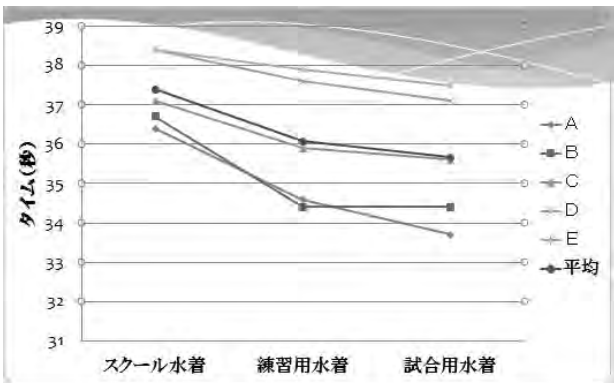
・実験

- 飛び込みによるタイム差

飛び込みの有無による5m通過タイムを計測、グラフにまとめ比較。



- 基本的に飛び込むほうが早くなる
- 水着の種類によるタイム差

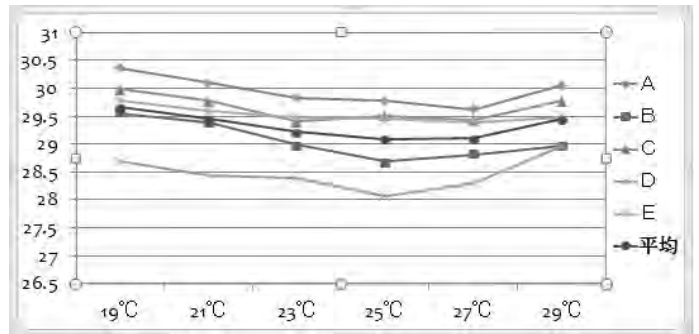


- 水着のグレードが上がるほど、好タイム

・試合での「気持ちの高ぶり」もタイムに影響している？

- 水温によるタイム差

19℃から29℃まで水温が変わるごとに50m自由形のタイムを計測し比較。



結果

- 25℃~27℃が最もタイムが出やすい。

・考察と調査

- 日本人選手は反応速度がはやい？

	入江陵介選手 (日本)	ライアンロクテ (アメリカ)
筋肉量	58kg	79kg
反応タイム	0.47秒	0.52秒

・結論

- 反応タイムだけでは小さい体格をカバーするのは難しい。
- 日本人選手は、スタート、ターンなど、いろいろな技術において海外の選手に勝っている。

- 競泳では技術が重要

サッカーボールとプレーの関係

小泉 柁人 吉川 遼 鴨井 智宏

はじめに

日頃、部活動でサッカーをしていて、硬いボールややわらかいボールでプレーするときと標準気圧のボールでプレーするときに、どのような違いがあるか調べてみたくなった。

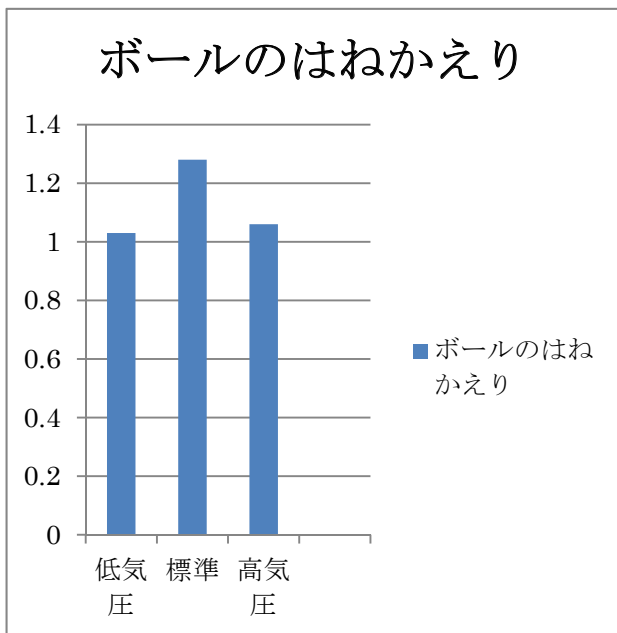
実験方法

- 1、標準気圧のボールとそれよりも気圧が低いボールを2メートルの高さから落としてどれだけ跳ねるかを比較する
- 2、空気圧の違いによる影響を調べるために、それぞれの方法で飛距離を計測する。

結果

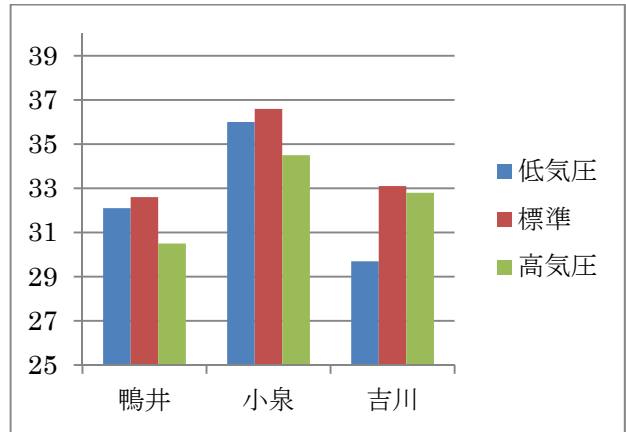
10回の平均をとってグラフにあらわした。

1、実験結果

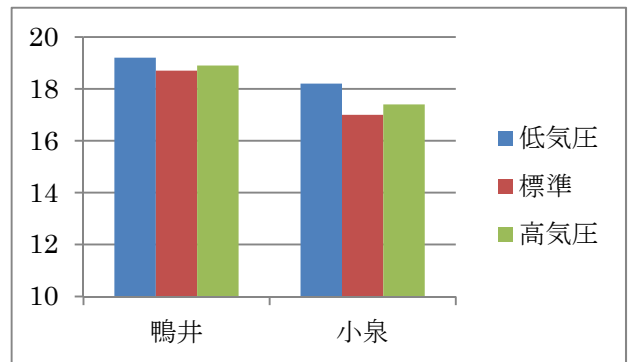


[数字はすべてmで表す]

2、実験結果



3、実験結果



※吉川けがのため×

考察

スローインでは、ほかの実験と違いそれぞれの結果の違いがでなかった。これは他の2つ実験はボールがほかのものにあたって飛ぶので、低気圧では衝撃が吸収され高気圧では反発力が標準気圧より小さかった。

やはり、標準気圧のボールでプレーするのが一番良いと分かった。

入浴による疲労回復

小澤順生 堀池晃人 小川拓海 堀田将志

1. 経緯と目的

お風呂が好きな自分たちが大好きなお風呂めぐりをしながら毎日の部活で溜まった疲労を入浴で回復するとともに疲労と入浴の関係を調べる。



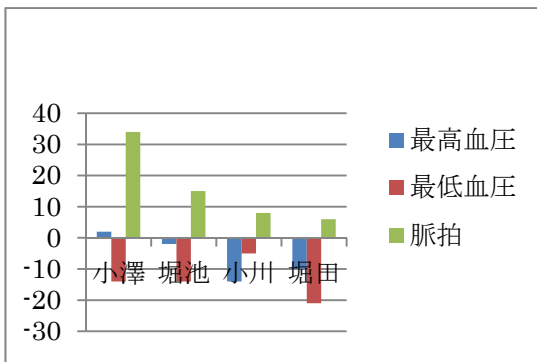
2. 実験方法

- ・温度 40℃、入浴時間 7分、全身浴という設定でいろいろなお風呂で入浴する。
- ・温泉に入ると疲労がとれるという考えをもとに3分後測定器で血圧、脈拍を調べてその変化をもとにどの風呂ではどの効果があるかを調べる。

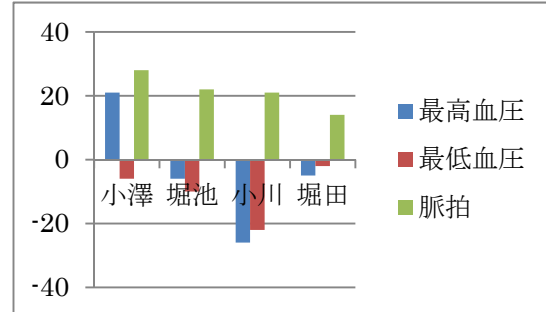
3. 結果

- ・数値は入浴後－入浴前で表している

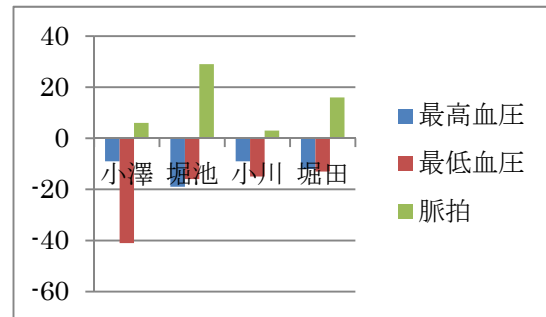
お湯



塩風呂



炭酸風呂



4. 考察・結論

結果により最高血圧・最低血圧が下がり、脈拍が上がるということが分かった。そのことから、お風呂に入ると疲労が回復する1つの理由として血圧や脈拍が関わっていると私たちは考える。

また、数値の変化に違いが現れた。それは個人によって適度な温度、適度な入浴時間があるのではないかと考える。

5. 課題

血圧、脈拍以外でも数値化できるものがあると思うので、機会があればチャレンジしたい！

日本人選手と外国人選手の違い

～日本人が10秒の壁を破るには～

高橋 頼

1.経緯と目的

僕は陸上部に所属していて世界陸上なども好きで見ているのですが、そこで活躍する短距離選手の多くが外国人選手で日本人選手は100mでいまだ決勝に進んだ選手はいません。どうして日本人選手は外国人選手に勝てないのか疑問に思い、その走りの違いを調べてみることにした。

2.フォームの比較

↓日本人選手のフォーム



↓外国人選手のフォーム



3.結果

どちらのフォームも体に軸ができていて同じようなフォームだった。

4.ピッチとストライドの比較

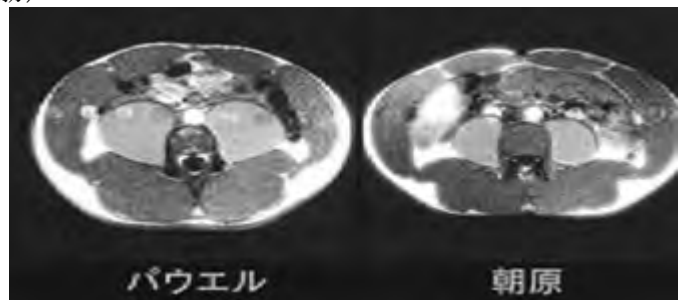
	タイム	風	歩数	ピッチ (歩/秒)	ストライド (m)	速度 (m/秒)	身長 (m)	ストライド /身長比
ボルト	9.58	0.9	41.0	4.28	2.44	10.44	1.95	125.1%
ゲイ	9.69	2.0	44.8	4.62	2.23	10.32	1.83	122.0%
ブレイク	9.69	-0.1	45.7	4.72	2.19	10.32	1.80	121.6%
桐生祥秀	10.01	0.9	47.2	4.72	2.12	9.99	1.75	121.1%
朝原宣治	10.02	2.0	46.0	4.59	2.17	9.98	1.79	121.4%
末續慎吾	10.03	1.8	47.0	4.69	2.13	9.97	1.78	119.5%

5.結果

ストライドとピッチの比較で大きな違いがでた。外国人選手は大きな歩幅で進んでいるのに対し日本人選手は速いピッチで走っていることが分かった。

6.結論

この差はストライドに大きく関わる腸腰筋（上半身と下半身を繋ぐ脚の根元にある筋肉）という筋肉に大きな差があることが分かった。（赤い部分が腸腰筋）



写真は100mベストタイム9秒72のアサファ・パウエルと100mベストタイム10秒02の朝原宣治の腹部断面図

7.考察と反省

日本人選手と外国人選手の最大の違いは腸腰筋という筋肉にあった。日本人選手が今後10秒台の壁を破るには、この腸腰筋の強化が必要となるだろう。今回は実験ができなかったのが次は、ストライドに関わる筋肉などの実験を行いたい。

歴史的建築物～日中の比較～

辻井茉莉子

1. 研究目的

私は中学の時に国語の授業で五重塔についての評論を読み、五重塔には当時の人々の工夫がたくさんされていることを知り、建築について興味を持った。今回の探求では日本と中国の仏塔を時代別に比較・考察して違いを明らかにする。

2. 方法

文献検索（本・インターネット）

3. 結果・考察

下表は、朱氏の論文を基に日中の建築の特徴を時代ごとにまとめたものである。本論では、下表①～④の4つの時代ごとに仏塔を比較した。

日本の塔は、時代が変わっても五層でとどまり高さも中国に比べて比較的小さいことから地震に配慮した建築がなされていることが分かる。それは、建築様式にもよく表れていてよくしなる木材を使用し心柱を通して地震が来ても倒れないような工夫がどの時代でもされている。また、内部の構造の比較から、あくまで仏塔として建築が

なされていたのではないかと考えた。日本の仏塔と中国の仏塔で主に違う点は内部に登ることができるという点である。中国の塔は内部の構造上、上に登ることができ、見張り台としての役割も果たしていた。一方、日本の仏塔は心柱が中心を貫きその周りを柱が囲んでいるように建てられていて、上に登るようには設計されていない。仏教を信仰するうえで仏塔が仏塔として建っていることは日本人として大切なことだったことがうかがえる。

4. 今後の課題

もう少し、研究する建築物を増やしてより確実な探求結果を見出す。

参考文献

朱 新林「日中建築文化考」 Science Portal China
http://www.spc.jst.go.jp/experiences/change/change_1109.html

	日本	年代	中国
①	飛鳥時代（593～709年） 仏閣建築はさまざまであったが、奈良時代に入ると統一されるようになった。（日本的な様式の移行も見られる。）	500	魏晋南北時代（184～589年） 仏教が発展したため、仏教寺院が大流行。
	平安時代（794～1184年） 仏閣建築の和様建築が成立。		隋唐時代（581～907年） 独立した完全な建築形態が形作られた。（唐末期から戦乱により建築の発展が途絶える。）
②	鎌倉時代（1185～1335年） 室町時代（1335～1573年） 宮殿や神社仏閣、貴族の屋敷が徐々に全国へと広がっていった。	1000	北宋（906～1127年） 繊細さ、精巧さを追求するようになり建築装飾も重視されるようになった。
	安土桃山時代（1573～1603年） 江戸時代（1603～1868年） 城郭建築が成立。		元（1271～1368年） 皇宮が建築される（より合理的となる）。 明・清時代（1368～1912年） 宛ゆうと私有庭園の建設が流行した。
③		1500	
④			

子ども部屋の必要性

田中結 梶原彩加

研究の背景と目的

子ども部屋に対して様々な意見があることから、子どもやその家族にとって最も良い子ども部屋はどんなものかを考えた。

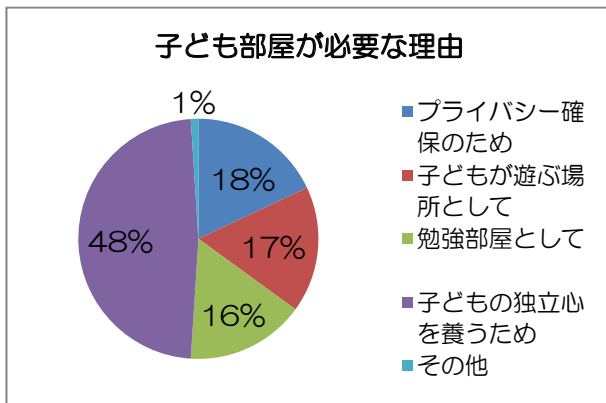
研究の方法

文献調査（本、インターネット）

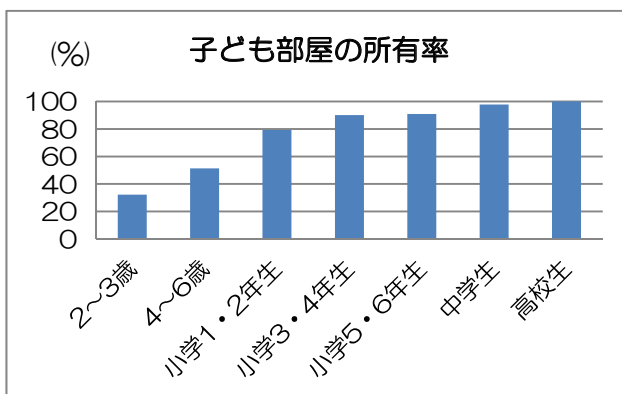
結果

積水ハウスの調査結果¹では「子ども部屋は必要」と答えた方が8割にのぼった。理由としては「子どもの独立心を養うため」が5割、「プライバシー確保のため」が2割となっている。

一方で、子どもが居る時間が長い部屋は、全体の7割がリビングルームと回答している。



また、子ども部屋の所有率について調べてみると、小学生以上になると8割を超えるが、その部屋の中で過ごすようになるのは大半が中学生になってからであることがわかった²。



さらに、子ども部屋に対して否定的な意見もあることがわかった。子ども部屋を与えることによって、子どもの孤立化、引きこもり、家族との断絶といった問題がおこり、子ども部屋の本来の意味がなくなってしまっている。これは、「子ども部屋=子どもの遊び場」とすることによって子どもが部屋から出られなくなってしまうのが原因のひとつとしてあげられる。

日本の子ども部屋と欧米の子ども部屋を比べてみると、その用途に違いがあることが明らかになった。

日本	アメリカ
机・テレビが置かれている	ベッドのみ
子どもの快適さを求める	あくまで子ども用のベッドルーム（寝室）

以上より、子ども部屋には様々なメリットがある反面、その快適さや便利さを追求しすぎることによって、子どもにとっても家族にとっても悪影響があることがわかった。

これより、私たちは、子ども部屋は必要であるが、与える年齢や与える形を家庭ごとに考える必要があると結論づけた。具体的には、子ども部屋と玄関を結ぶ動線上にリビングやダイニングを配置する、夫婦の寝室と子ども部屋を一体空間とし、将来必要に応じて家具や間仕切りで部屋を分ける、といった方法を提案したい。家族が顔を合わせることで、上記の悪影響を軽減できると考える。

¹ 積水ハウス sumai smile 家づくりを楽しむ情報サイト「子ども部屋適齢期って、いつ？」

http://sumai-smile.net/lab_01_kosodachi/theme_02/

² 住まいの情報サイト「おうち*くらぶ」

「子ども部屋」についてのアンケート結果発表
<http://www.ouchiclub.com/result/result10.htm>

食事 × スポーツ

Diet × Sports

2年6組 山寄由真 山本美緒

Abstract

The aim of our research is to plan improvements for sports. We know the effects of food on athletes by researching what nutrients we need for each sport and when we should eat. We found that each nutrient has different kinds of effects, and sports and food have an inseparable relation

1. 目的

スポーツ別に必要な栄養素、食べるべきタイミングを調べることによって、食事がスポーツにもたらす影響を知り、スポーツにおける更なる向上を図る。

2. 調査・研究の方法

インターネット

3. 分析と検証

- ①栄養素にはそれぞれ、体にもたらす異なる影響があるとわかった。
- ②運動能力によって、必要な栄養素が異なることがわかった。
- ③スポーツの試合が近くなると、パフォーマンスを良くするために食べたほうが良いもの、食べないほうが良いものがあることがわかった。
- ④スポーツの試合の日には時間ごとに食べるものが変わってくるとわかった。

4. 論証・考察

各栄養素にはスポーツにおける様々な効果があり、スポーツによって必要な栄養素が変わってくる。

ベストパフォーマンスを出すためには、食べる時間をコントロールする必要がある。

5. 結論

スポーツと食は切っても切り離せない関係であり、ただしっかり量を食べるというだけではなく、そのスポーツに必要な要素を支えるために食べるという意識を持つことが大切だと分かった。

6. 参考文献

- <http://www.geocities.co.jp/Athlete-Athene/9458/syumokubetu.htm>
- <http://www.wakayama2015.jp/common/files/2014/05>
- http://www.meiji.co.jp/sports/savas/lecture/n1_1.php
- <http://www.gctv.ne.jp/~majin-k/sports/sportnutri/sporttype/speed.htm>

英語の漫画で英語学習

Leaning English by using English *manga*

2年7組 赤松樹 横佐古敬介

Abstract

The aim of our research is whether reading English *manga* has any positive effects. We researched whether we can learn English by using them or not. We found some good points for learning English by reading them .

1. 目的

私達は、日本人として漫画を誇りに思う。そこで、ぜひとも漫画を英語習得の橋渡しとして利用したいと思った。だからその利点を調べた。

2. 調査・研究の方法

実際に、ある漫画の日本語と英語、両方を読み比べて微妙なニュアンスの違いや擬態語・擬音語がどのように表記されているかを調べた。

3. 分析と検証

英語に関する大学入試向けの参考書などを用いて、漫画に登場するイディオム表現が実際に勉強に役立つかどうか調べた。

4. 論証・考察

擬態語に・擬音語に関しては、その表現が使われるようになったプロセスを調べた

5. 結論

英語の漫画には様々な英語表現が使われており、それらの意味を文字やキャラクターの表情から推測しながらでも読むことでその意味理解に繋がり易い。またその記憶をアウトプットする際にも視覚的に思い出しやすいのでより漫画で勉強したほうがよい。

6. 参考文献

即戦ゼミ 大学入試 英語頻出問題総演[最新六訂版]

New Edition Vintage 英文法・語法

ONE PIECE

NARUTO

SAZAESAN

洋画で英語を学ぼう！

Let's learn English by watching American films!

2年6組 宮崎 寛子 長岡 音々子

Abstract

The aim of our research is to find a fun way to learn English. We thought that would work well. We researched if we can really learn English from American films.

1. 目的

映画という娯楽を通じて英語を学ぶことができるのかを調べる。

2. 調査・研究の方法

インターネットからの情報をもとに実際に映画を見る。

3. 分析と検証

日本語にない独特な言い回しや、ネイティブの発音を学ぶことができる。

4. 論証・考察

洋画を見ることで自然な会話表現が身に付き、リスニングの学習にもつながる。

5. 結論

洋画は英語学習に効果的である。

6. 参考文献

<http://matome.naver.jp/odai/2135295987402621001>

<http://celeb-style.jp/blog/1321/>

<http://matome.naver.jp/odai/2127459843984877001>

日本と外国の食文化の違い

The differences between Japanese and foreign food cultures

2年6組 広山来実 2年7組 古賀亜香音

Abstract

The aim of our research is to learn the differences between food cultures.

We researched why there are various food cultures.

We found that the Japanese tongue structure differs from those of foreigners.

1. はじめに

私たちは国によってなぜ食文化に違いがあるのかということに興味を持つようになり、そこには人種ごとに舌の構造の違いが関係していることに気付きました。そして、日本と外国の食文化の違いと舌の構造について調べました。

2. 研究目的と方法

インターネットを使って「食文化の違い」について調べました。

3. 研究結果

- ①それぞれの国で味付けが違う。
- ②外国人は日本の刺激的な食べ物や生ものが苦手。
- ③日本人はほかの人種よりも旨味を感じることができる。
- ④人種によって舌の構造が違う。

4. 考察・結論

食文化の違いが生まれるのは舌の構造が人種によって違うからであり、日本人と欧米人では感じる味覚が違うことがわかった。よって、食文化の違いが生まれることは自然なことであり、それぞれがおもしろい特徴を持っている。

5. 参考文献

http://www.esta-usa.jp/useful_information/manual/05.html

<http://0-yansnews.blog.so-net.ne.jp/2014-05-30-2>

<http://matome.naver.jp/odai/2142308291175748501>

<http://www.edu-c.pref.kumamoto.jp/sh/dainish/BIGSKY/1996/food.h>

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

WORLD WEEDING

～へえーこんな結婚式もあったんだ！～

World wedding ceremonies

2年6組 道浦姫奈 7組 羽矢千春

Abstract

The aim of our research is to learn about wedding ceremonies around the world. There are many surprising things about weddings in other countries for Japanese people and about Japanese weddings for foreigners.

1. 目的

世界の結婚式を通じて、文化や習慣の違いを学ぶ。

2. 調査・研究の方法

インターネットで、「世界の結婚式」について調べた。

3. 分析と検証

世界には様々な結婚式があり、それぞれの国のひとたちの価値観や、性格などによっても結婚式の内容や文化が変わってくるのではないかと思った。

4. 論証・考察

世界にはさまざまな習慣の結婚式があることが分かって、とても興味深いなと感じた。

そして、その習慣の違いはなぜ生まれるのか？について調べる必要もあるなと思った。また、実際に世界の結婚式に参加してみたい。

5. 結論

①世界の結婚式のそれぞれの文化を学ぶことによって、さらに世界の結婚式に興味を持つことができた。

②世界の結婚式を通して、それぞれの国の考え方の違いや文化、習慣をまなぶことができた。

③将来、結婚式を挙げるときに研究の成果を使いたい。

6. 参考文献

<http://www.marriage-intheworld.info/world/southeastasia/brazil/>

<http://brideal.jp/blog/archives/5835>

<http://brideal.jp/blog/archives/4993>

http://www.misawa-world.com/kekkon/index_lekisi.html

Y o u T u b e r は職業になりうるのか

~Can ' 'YouTuber' ' be a job?~

2年7組 出来良磨

Abstract

The aim of my research is to understand about "YouTuber" who become a hot topic now and to study mechanism that they receive advertising revenue from "YouTube". My eventual goal is to conclude whether it is possible to make a living by it.

1. 目的

現在、話題となっている「YouTuber」について、その収入を得る仕組みとその収入で生計を立てることは可能なのかを調べる。

2. 調査・研究の方法

インターネットを使って調査をする。

3. 分析と検証

「1再生回数あたりの報酬」から仮定した一ヶ月あたりの収入を計算し、それによって生計を立てることは可能か結論をだす。

4. 論証・考察

生計を立てるには、かなりの歳月と一定ペースで投稿する気力、ネタを生み出していく才能が必要になってくることがわかった。

5. 結論

「YouTuber」は社会性・個人性としては「職業」として成り立つが、経済性という点では「職業」と言うには難しい

6. 参考文献

- <http://readwrite.jp/trend/20586/>
- <http://allabout.co.jp/gm/gc/22964/>
- <http://www.ikedahayato.com/20140418/5394548.html>
- <http://unknownvideo.info/?p=871>

おーい、オノマトペ

Oh-i Onomatopoeia

2年6組 杉生京香
山本久泉子

Abstract

The aim of our research is . . . Onomatopoeia refers to words which we usually use without thinking. We examined its effects and advantages in names of products, focusing on the product of ITOEN “Oh-i Ocha”. Besides, we explored difference of onomatopoeia in areas and regions, looking for problems and finding solutions for them. Then we know the importance of onomatopoeia in our life.

1. 目的

オノマトペの利点・効果が私たちの生活などに与える影響について伊藤園の商品「おーい、お茶」を通して知り、地域・地方によるオノマトペの違いを探す。

2. 調査・研究の方法

「おーい、お茶」の歴史を調べ、商品名をオノマトペを使ったものに変えたことによる売り上げの変化からオノマトペが私たち消費者に与える影響を調べた。地域・地方のオノマトペの違いは東北地方に注目し、違いによって起きた問題とその解決策を調べた。

4. 結果・考察

もともとの「煎茶（せんちゃ）」という読み間違いの多い名前から「おーい、お茶」に改名することによって売り上げが伸びた。「おーい」の部分が「売り場から呼びかけている」という意味を持っていて、消費者に「親しみやすさ」を感じさせインパクトを与えていたことがわかった。これは、オノマトペが持つ効果・利点であり、少ない言葉で多くの情報量を私たちに与えることができるとわかった。

また、東北地方のオノマトペの違いによって東日本大震災の時に起きた県外の医者に「伝わらない」問題とその解決策として東北地方のオノマトペをまとめたアプリがあることを知った。

5. 結論

オノマトペは私たちの生活に必要なものであるので、利用していくべきである。

6. 参考文献

http://imatsui.com/seasonal_topics/post_37/

<http://www.itoen.co.jp/>

<https://itunes.apple.com/jp/app/dong-bei-yi-liao-fang-yanonomatope/id560084737?mt=8>

なぜジャポニスムは起こったのか？

Why did the Japonisme happen?

2年6組 小松 久奈乃

Abstract

The aim of our reach is to investigate the reason why the Japonisme happened. Also find out the thing that formed the Japanese art and consider the future of the Japanese art by a formed flow. In addition, I want you to understand the splendor and importance of Japanese art.

1. 目的

なぜジャポニスムが起こったのか、さらにその日本美術を形成したのは何なのかをつきとめ、日本美術の大切さの理解を深める。

2. 調査方法

日本の美術の歴史を調べながら、美術の発端や変わり目を見つけ、日本美術を形成したものを考察する。そして、美術の変化の流れを掴む。

3. 論証・考察

日本美術はまず、縄文時代で土器という形で生活を助けるものとして生み出され、さらに、生活が豊かになるにつれて装飾が発展した。美術は「豊かさの象徴」であるとわかった。

そして、歴史が変わるにつれて、作品形態を独自に変化させ、外国の特色を取り入れたことで、外国人にもどこか親しみを感じさせる形になり、ジャポニスムという運動を起こしたと考えた。

4. 結論

ジャポニスムが起こったのは、日本美術にはヨーロッパにない画期的なアイデアと色彩に加えて各国の特徴を取り入れ、そのまま真似するのではなく親しみを感じさせる形へ変えたところにある。

日本美術は人間が生きるために生み出し、人間が生活にゆとりを持ったことで発展し、「豊かさの象徴」となった。

現代の日本美術はアニメも漫画も現代美術も古代から形を変えて発展してきたものであり、今ある文化を誇りに思うことが大切である。

5. 参考文献

「日本美術の歴史」 辻 惟雄

「誤解だらけの日本美術」 小林 泰三

嘘は真実になれるのか～統計作成を通して～

Lie～through～statistics or create get used to the truth

2年6組 大平 前田 松村 2年7組 小林

Abstract

The aim of our research is what kind of viewpoint is need or investigates it in looking at the statistics so that we are not deceived for the lie of statistics because reliability is lacking in statistics, and is what we make statistics and analyze.

1. 目的

統計の信憑性の問題が挙がり、対応力が必要とされると分かった中に溢れる様々な統計を収集、分析することで統計に対して我々が持つべき視点、姿勢を見出す。

2. 調査・研究の方法

様々な統計を用いて分析することで、様々な統計の操作の手法を調査する。

3. 分析と検証

実際に学校で2年生全員を対象に、朝食に何を食べるかなどの、生野高校に関するアンケートを取り、集計して「生野高校に関する統計」を作成。作成者の立場になって意図的に操作し、操作されていない時との違いを分析。

4. 論証・考察

様々な統計の分析の結果、統計には、「単純比較ができないもの・不明瞭なデータがあるもの・極端な値の印象を消しているもの」などがあることがわかった。

5. 結論

統計は便利なものであるが、作成者の意図によって操作され、また操作の手法が多様であるため、統計に疑う姿勢が大切である。

6. 参考文献

<http://ronri2.web.fc2.com/tokei02.html>

<http://www2m.biglobe.ne.jp/ZenTech/world/kion/egypt.htm>

http://www2m.biglobe.ne.jp/ZenTech/world/kion/Japan/Japan_Tokyo.htm

高大連携サマースクール2015体験講義@京大

「政策効果の計測について」

国語の授業の少人数制案

A small number of people system class of Japanese philology

2年6組 境田 千里

2年7組 佐々木 美憂

Abstract

The aim of our research is . . .

When we feel things, we being use the human five senses. Above all, we focus on superiority of “Sight predominance” and “Hearing predominance” in that. We expect the results improvement of the students by a small number of people system class of Japanese philology using these two superiority.

1. 目的

全ての教育の基盤とされる国語の授業を「当たり前」と感じたことで、国語に苦手意識を感じてしまった生徒に、感覚の優位性をもとした少人数制授業を提案し、成績の向上を図る。

2. 調査・研究の方法

人は五感によって物事を把握するが、その時、感覚には人それぞれの優位性が存在する。そこで、自分の優位である感覚によってクラス分けをする。アンケートを元に考察を練った。

3. 分析と検証

◎実験によってクラス分けをする（資料より）

A. 指示に忠実に該当本文を書写する→『聴覚優位』の人がニガテ

B. 咬まずに音読する→『視覚優位』の人がニガテ

◎少人数制授業で成績は向上したかのアンケート（文部科学省）

とてもそう思う 16.4% そう思う 77.7%

あまり思わない 5.9% まったく思わない 0.0%

4. 論証・考察

『視覚優位』と『聴覚優位』には個人差があるのではっきり分けるのは実際難しい。自分のクラスが合わないと感じた時にクラスを変更できる制度が必要。

5. 結論

国語の少人数制授業はアンケートより少なからず成績向上が期待できる認知特性をうまく見分ける方法を発見し、より確定的にクラス分けをすることができれば、生徒の国語力の定着率も上がるはず。

6. 参考文献

「学習に困難を抱える生徒への指導方法の一考察」太田幸夫

災害地域における迷惑ボランティア

Junk volunteer in disaster areas

2年6組 福田 2年7組 田村

Abstract

The aim of our research is Something in the "nuisance volunteer" less thing to ear everyday life, also, is about what is needed in order to solve the problem of "nuisance volunteer" in the actual situation and the disaster area.

1. 目的

日常生活ではなじみのない「迷惑ボランティア」とは何か、そして、その実態と災害地域における「迷惑ボランティア」の問題の解決のためには必要なのは何かについて調べること。

2. 調査・研究の方法

インターネットから例を探して、問題点を出し、解決策を考える。

3. 分析と検証

よく起こる迷惑ボランティアの例を調べ、三つの問題にパターン化(①炊き出し②宿泊所③大学生のサークル活動)して、それぞれの問題点とそれに対する答えを考える。

4. 論証・考察

①より「まとめる人が必要」、②より「現地の人に頼らない」、③より「自己満足ではない」という答えに対して、ボランティアコーディネーターの存在が、問題解決につながると考えた。

5. 結論

ボランティアコーディネーターが必要である

6. 参考文献

http://www.mhlw.go.jp/shingi/2007/12/dl/s1203-5e_0001.pdf

http://borasen.jp/?page_id=26

<http://www.osakavol.org/08/voluntarism/pdf/p62tsutsuinoriko.pdf>

紙のリサイクル

The recycling of wastepaper

2年6組 田中智徳

谷村祥希

2年7組 堀田ゆりあ

Abstract

The aim of our research is recycling of wastepaper is need or not for Japan. We researched three point of views that if recycling infiltrates all around the world, if recycling is good for the global environment, and if the profitability of recycling is good.

1. 目的

近年当たり前のように行われている紙のリサイクルが本当に日本に必要なのかを調べ、リサイクルの必要性を考える。

2. 調査・研究の方法

- ① どのような国でリサイクルが盛んに行われているかを調べ、どうして盛んに行われている（行われていない）か理由を調べる。
- ② 古紙をリサイクルした場合とそのまま焼却した場合の環境への影響や採算性の違いを検証。
- ③ ②と同じ場合における、採算性の違いを検証。
- ④ ①～③の結果から、日本でリサイクルが必要なかどうかの結論を下す。

3. 論証・考察

古紙のリサイクルは、森林資源が乏しい国にとっては、森林伐採を減らすメリットがあり、需要の高い国では経済的コストも削減できる。

4. 結論

日本のように紙の需要が高く、森林資源の乏しい国には、リサイクルは必要であるといえる。ただし紙の分別が不可欠。

心理術入門～人の心理は仕草から読み取れるか～

How to plumb a person's thought

2年7組 堀 ひなた

Abstract

The aim of my research is to know how to plumb a person's thought.

I'm interested in human psychology. I think it may be helpful when we communicate with someone.

1. 目的

仕草や言動から読み取れる人の心理の解析

2. 調査・研究の方法

会話中における目線の動きに着目、仮説との一致性の検証。

被験者に質問をし、答えてもらう際の目線の向きに注目する。

3. 分析と検証

書籍に書いてある通りの結果となる人が、最も多い割合を占めていた。

例) 過去に関する事柄⇒目線は左 未来に関する事柄⇒目線は右

4. 論証・考察

相手をよく観察してみれば、予想していたよりも多くの心理を読み取ることができた。ただし、心理術と聞いて誤解されやすいのが『心理術を使って相手の心の中を見抜くことができる』ということで、これは心理学の根本から外れてしまう。

5. 結論

仕草や言動から読み取れるのは、『考えていること』ではなく、緊張の度合や感情などの『心理状態』。

6. 参考文献

他人の心理学/渋谷昌三

人を読む法・101の視点/浅野八郎

人をだます心理効果 (Psychological effect fool the people)

2年6組 芝野綾香 古橋紗英

Abstract

The aim of our research is to know the whether there is that you have been deceived by the psychology effect in everyday.

1. 目的

人は日常で心理的効果によっていわば「だまされていること」があるのかを知る。

2. 調査・研究の方法

日常でよく見かける CM や、セールスマンのセリフから心理的効果を探した。

3. 仮説

相手の言動に矛盾点が潜んでいないかよく見聞きしたらだまされないのではないか。
経済面で考えて本当に自分に必要なのかよく考えたら騙されないのではないか。

4. 検証

実際に青汁の CM を見てみる。

⇒①何も考えず普通に見る。

②様々なところに注目しながら見る。

5. 結論

CM だけで判断するのではなく、商品サイトへ飛んで詳細を見てから購入するかどうか判断する。

サイトを見る際も強調されている文字だけに注目するのではなく、小さく書かれている内容にも注目する。

6. 参考文献

http://003003.jp/item/ryokukou_01.html (アサヒ良緑)

<http://matome.naver.jp/odai/2133324530502966101> (日常で使える心理学)

http://review.rakuten.co.jp/item/1/203677_10430715/1.1/

(楽天青汁購入ページレビュー)

童話の世界へようこそ ～どうして赤ずきんちゃんの頭巾は赤いのか？～

Why is Akazukinchan's hood is red?

2年6組 関家 初

Abstract

“Akazukin” is a popular fairy tale and loved all over the world. When I read this fairy tale, I wondered why Akazukinchan's hood is red. So, I researched the history of this fairy tale and considered this question.

1. 探究動機と目的

小さい頃から童話を読むのが大好きで、皆さんに童話の面白さや考える楽しさを知ってほしいと思ったから。

2. 方法

赤ずきんの歴史を調べて、どのような経緯や理由で赤ずきんちゃんの頭巾が赤になったのかについて考察する。

3. 結果と考察

歴史を調べた結果、シャルル・ペローが赤ずきんに赤い頭巾を被せたことが分かった。しかし、ペロー自身は理由については明言していない。そこで、まず何故頭巾を被せたかについて、ペローの言葉から、「無個性だった少女を物語の主人公として華やかにするために、頭巾を被せたのではないか」と考えた。

次に、何故頭巾が赤いのかについては、ペローの付け足した教訓から、性的な意味を含んでいるのではないかと考えた。赤と性の関係を調べた結果、赤は女性の性的な魅力をひきたてることが分かった。以上のことから、「ペローは赤を成熟した女性の象徴とし、どんなに小さな女の子であっても立派な女性なのであるということを伝えたかったのではないか」と考えた。

4. 結論

しかし、本当の答えはペローしか分からないし、人によって考えは違うだろう。それが童話の魅力の一つだと思う。想像力を働かせて読むことができるし、他の人の考えを聞いてから読むとまた違った見方もできるのだ。是非この探究を聞いた後、図書室などに立ち寄って童話を読んでみてほしい。

5. 参考文献

ブルーノ・ベッテルハイム 波多野完治、乾侑美子訳 『昔話の魔力』 評論社
シャルル・ペロー 澁澤龍彦訳 『ペロー残酷童話集』 メタローク

犯罪を犯した少年に必要なのは大人と同じ罰か？

Do juvenile delinquents need the same punishment as adults who comit crimes?

2年6組 下山 あかり

Abstract

Recently, the news about juvenile delinquency has been often reported. And then, some people began to have some doubts about punishments provided in the Juvenile Act.

The aim of my research is considering what is the cause of juvenile delinquency and what is necessary for juvenile delinquents.

1. 目的

近頃、少年犯罪に関するニュースがたびたび報じられる。そしてその時、少年法で規定される処分に疑問を持つ人がある。

ここでは、少年犯罪の原因は何か、そして犯罪を犯した少年たちに必要なものは何なのかを考察することを目的とする。

2. 調査・研究の方法

まず、少年犯罪や少年法の現状を調べた。次に、少年が犯罪を犯す原因とそれに対する対処法について考察した。そして、犯罪白書などの統計から、少年法の処分を重くすることの効果について調べた。

3. 論証・考察

少年が犯罪を犯す原因には、起きてからの処分よりも、起こる前の対策が必要なものが多かった。ここ数年の少年犯罪検挙率をみると、ここ10年程は検挙率が下がり続けている。これは少年法改正の効果といえる。

5. 結論

少年が犯罪を犯す原因は、心的原因や外的原因と様々であるが、いずれにせよ彼らに必要なのは、何よりもまず彼らに耳を傾けてあげることであると考えられる。確かに処分を重くすることで犯罪は減るかもしれないが、犯罪を未然に防ぐ対策をとることで、現状よりもさらに犯罪を減らすことができると考える。

6. 参考文献

犯罪白書（平成26年版）<http://hakusyol.moj.go.jp/jp/61/nfm/mokuji.html>

マスコットキャラクターのおしごと

「世界」で2番目に有名なねずみの働きぶりをご覧ください

The work of mascot character

2年6組 油田 蛍 2年6組 上野 瑞樹

Abstract

Today, mascot characters are one of the most popular things in the world, and they are used by many company. There are five effects on the economy of mascot character. We research the Pokémon, one of the most famous characters, both character and company sides and consider how effects on economy characters give.

1. 目的

マスコットキャラクターが与える経済効果、キャラクターが抱える問題について、世界で有名である「株式会社ポケモン」を例に、調べ、考察する。

2. 考察

① 「マスコットキャラクターについて」

マスコットの原義は人々を幸せにするものである。人々がマスコットキャラクターに求める心理的効能で一番多いのは「安らぎ」であり、これは現代社会における人間関係が複雑化したため、心のよりどころを求める人が多いからだと考えられる。

② 「ポケモンについて」

ポケモンはマスコットキャラクターを有効的に利用、経済効果につなげられた企業の一例として取り上げた。ポケモンには、アニメ等の他、携帯ゲーム、カードゲームがあり、世界大会が行われることもある。株式会社ポケモンの総売上は比較対象のハリーポッターの約2.5倍であり、世界で成功していることがうかがえる。

③ 「盗作(パクリ)について」

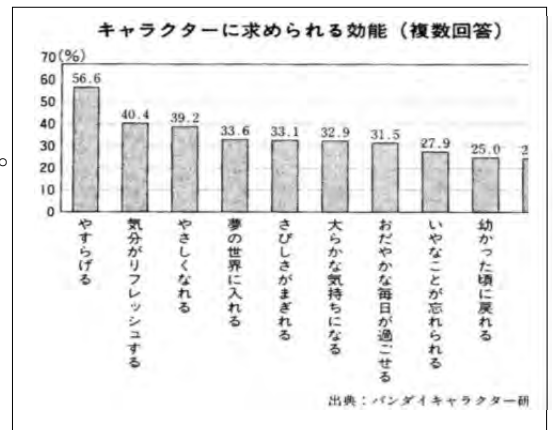
キャラクターの盗作は中国、韓国をはじめ全世界で蔓延している。財務省調査によると、2014年の総被害額は約180億円に上る。著作権法では類似作品は取り締まることが難しく、改善が必要だ。

3. 結論

キャラクター産業は現代社会で多くの人に支持され、高い経済効果が期待できる産業だ。世界に進出する企業も多く、その有用性は確かなものである。しかし、著作物を扱う以上、盗作被害は避けられず、これからの課題である。

4. 参考文献

キャラ化するニッポン (講談社現代新書) 相原博之 2007
 こんなところでも使われてる! マスコットキャラクターの効果 <http://crowdworks.jp>
 株式会社ポケモン | The Pokémon Company <https://www.pokemon.co.jp/corporate/>
 中国の知的財産権問題 <https://ja.wikipedia.org/wiki/>



試合での競技パフォーマンスを上げる ～強くなりたい君へ～

How to improve your sports performance～to you who want to be hard～

2年7組 谷貝 優樹 源 識之相 2年6組 山口 登也

Abstract

The purpose approaches it from a psychological point of view in order to plan the competition performance gain in the game and is to inspect the effect.

1. 目的

試合での競技パフォーマンスの向上を図るべく心理学的観点からアプローチし、その効果を検証する。

2. 考察

①「調査方法とその結果について」

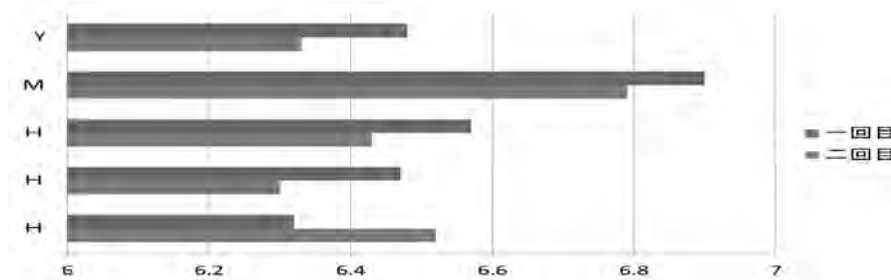
本やインターネットなどを用いて競技パフォーマンスを上げるための方法を調べた。その中で数種類のイメージトレーニングとプラスの言葉や態度をとることによってモチベーションを上げるセルフトークと自らの成功や失敗を見つめなおし、自己に還元する原因帰属について掘り下げて調べた。そしてその効果を検証するべく、実験を行った。

②「実験方法について」

5人に協力してもらい50mを2回計測する。一回目を普通の状態走り、二回目をセルフトークで数回「絶対いける！」と声を出してモチベーションを上げ、三人称の視点でイメージする客観イメージ法を用いて気持ちを落ち着かせた状態で計測した。

③「その結果について」

5人中4人がタイムが縮み、平均して0.14秒タイムが縮んだ。



3. 結論

今回は全員にあてはまるわけではなかったがスポーツ心理学を用いてパフォーマンスの向上が見られた。今回は一つのイメージ法しか試せなかったがほかのイメージ法も用いて検証したい。

4. 参考文献

加藤史子 上杉賢士『メンタルトレーニングで部活が変わる』図書文化社、
高畑好秀『勝負を決める！スポーツ心理学』新建新聞社、
中込四郎『よくわかるスポーツ心理学』ミネルバ書房

理想の結婚

An Ideal marriage

2年7組 坂梨優花 中西絢香 2年6組大木智代

Abstract

We present about an international marriage.

With increasing globalization, international marriages are increasing in Japan.

These marriages have various problems, for example there is a high rate of divorce, and there are cultural difference.

But, they may be related to a solution for Japan's problem of an aging society.

1. 目的

将来国際結婚をしてみたいと興味を持ち、国際結婚について詳しく知りたいと思ったから。

2. 考察

①「国際結婚の近年の現象」

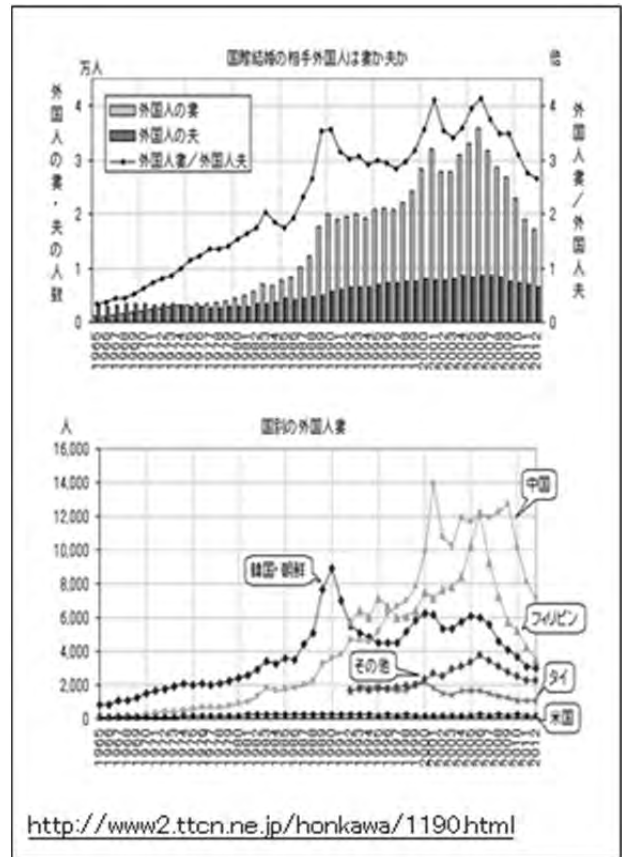
日本における婚姻数が減少している中、増加してきてきた。特に、アジア人女性と日本人男性の結婚が多く、女性はアメリカやイギリスなどのアジア以外の国も多い。男女の結婚に対する価値観は、大きく違う。

②「国際結婚のメリット・デメリット」

いろんな言語を話せるようになったり、相手国の永住権をとれたりするが、文化・言語の違いなどもある。

③「離婚について」

国際結婚は、言葉の壁や文化の違いなど大変なことが多く離婚率が高い。日本は、三割に対し国際結婚は半数である。



3. 結論

国際結婚をすることは、言葉の違い文化の違いなど様々な問題があるが、相手のことを理解しようとするなど自分の人間性が高まるなど、自分にとって良いこともあるのでチャレンジしてみる価値はあるでしょう。

4. 参考文献

国際結婚に関する研究動向と展望 東京大学 臨床心理コース 曲曉艶

Story Of HairStyle ～彼女はなぜ髪の毛を切ったのか～

2年6組蒲田ほのか 2年6組渡邊千夏
2年7組秦泉寺香乃 2年7組武本麻未

Abstract

People decide the image by hairstyle. And we were interested in the impact of Japanese women's hair styles. We thought that we cut our hair when something happens to our minds. So we sent a questionnaire to Ikuno students. And we compared it with our consideration.

1. 目的

髪型による印象の変化、髪の毛を切る理由と髪の毛を切る裏にはどのような心理が働いているのか、ショートヘアの歴史の3つの事柄を検証するため。

2. 考察

①「髪型の印象について」

ショートは明るく活発な印象が強い。ロングは大人っぽく落ち着いた印象が強い。実施したアンケートにより、これらの印象は検証された。

②「髪を切る理由について」

髪型に変化を加えようとするのは、恋愛面か仕事面か何かが起こっている時である。何か新しい気持ちや心理が芽生えたときに、髪を切る。芸能人では、髪型の印象を利用して髪の毛を切り、役作りをしている。

③「ショートヘアの歴史について」

日本では明治4年に「散髪廃刀勝手令（断髪令）」が出されたことで、ショートヘアが庶民に普及し始めた。外国では20世紀にショートヘアが人気になった。当時は、参政権の獲得等、女性の社会進出が進みはじめた時代で、髪を切ることはその象徴であると考えられていた。

3. 結論

ショートヘアがはやっていると感じ探究をはじめたが、雑誌で年代別の髪型を比較したところ、あまり変化はなかった。これは、「髪を切ること」が、何らかの心理的变化のあらわれとみなされており、「ショートヘア」が特定のイメージと強く結びつきやすく、また、歴史的にも女性の変化の象徴であったので、強く印象に残るからであると考えられる。

4. 参考文献

崎谷治 『seventeen』 集英社 2012～2015年

徳井淑子 『帽子とヘアスタイル』 ほるぷ出版 2014年

渡辺和代 『人気美容師が明かすポジティブ・ヘアメイク』 三笠書房 2002年

会話中のしぐさからわかる相手の心理

Psychology of the other party to understand during conversations

2年6組 中西 彩佳

Abstract

There are various kinds in the psychology of the other party to understand from gestures to appear during conversations unconsciously. It has both of merits and demerits to understand the psychology of the other party. And, these gestures don't apply to all people.

1. 目的

自分が実際、会話中にふと、「相手は今自分の話をどう思っているのか」を気にすることがよくあるので、人のしぐさに無意識に表れる、そのような「おもしろい」「つまらない」などの心理について興味を持ち、調べようと思った。

2. 考察

* 「手、腕の動きからわかる心理」について

手や腕の動きには、鼻に触れる、耳や髪を触るなどの、自分の体のパーツに手をやるというしぐさがある。こういったしぐさを「自己親密行動」といい、緊張や不安を感じた時、無意識のうちにそれを鎮めようとしている行動のことである。そのため、自分の体を触る行為にあまりプラスの意味はないといえる。

* 「足の動きからわかる心理」について

どちらの足を上にして両足を組んでいるかによって、「内向的で控えめ」「開放的で、自分のペースで話を進めたがる」などと、まったく正反対の心理があらわれる。また、足が頻繁に動いているのは、相手の話に退屈しているあらわれである。

● しぐさから相手の心理が読み取れることによるメリット、デメリット

メリットとしては、「相手の本心が知れるかもしれない」「接客業などの仕事で役立てられる」などがあげられる。しかし「本心を知りすぎて傷ついてしまうかもしれない」「知りたくないことまで知ってしまうかもしれない」などのデメリットもある。また、これらのしぐさは、すべての人に当てはまるわけではない。

3. 結論

しぐさを見て相手の心理がわかるのは、一見するととても「良いこと」のように思われる。しかし、それと同じくらい、自分が傷ついてしまうなど「悪いこと」も起こりうる可能性があるのだ。

4. 参考文献

渋谷昌三「面白いほどよくわかる！他人の心理学」 西東社 2012年

赤穂浪士討ち入り

A raid by the Ako ronin

2年7組中原 晃平

Abstract

The aim of my research is to find differences between Tyusingura and the truth stories of a raid. First, I search the truth stories to use a book or Internet. Second, I look up the differences between two stories. And I integrate the results as my research.

1. 目的

松の廊下事件の後から討ち入りまでを調べ、仮名手本忠臣蔵と比較することで、史実と忠臣蔵に違いがあるのかどうかを見る。

2. 考察

①「討ち入り前について」

松の廊下事件を受けて、すぐに家臣一同が一致団結して仇討ちに向けて協議すると考えた。しかし、実際にはすぐに仇打ちを決行しようとしたわけでは無かった。まとまるまでには、ある程度の時間を要した。

②「討ち入りについて」

人の数に差が大きいので、念入りに作戦を立てたと予想した。また、討ち入った後は、内匠頭の墓に討ち入りを報告に何人かで行ったと考えた。この事は忠臣蔵のドラマを見たことがあったので、基本的に分かっていることが多かった。

③「忠臣蔵との違いについて」

史実と忠臣蔵の間に大きな違いは無いと予想した。史実を曲げた物語は作らないだろうと考えた。しかし実際には、仮名手本忠臣蔵は、人名や時代が改変されており、曲げられていないのは、話の流れのみだった。

3. 結論

家臣の団結には、時間がかかった。討ち入りについては、割と予想通りだった。忠臣蔵とは、大きな違いがあった。また、その違いについては、江戸幕府や時代背景が深く関わっている事が分かった。

4. 参考文献

谷口眞子 「赤穂浪士と吉良邸討入り」 2013年12月1日

スポーツ経済 ～東京オリンピック成功へ～

Sports economy ~To Tokyo Olympics success~

2年6組 宇都宮 凌真 2年6組 野口 祥吾 2年7組 平田 大樹

Abstract

. Sports are not only business but also industrial. So the close relations with the sponsor are necessary to succeed. The sponsor has a great influence on sports business. As to it, the gamble is the same, too. Based on this, what should I have been going to do to succeed in the Tokyo Olympics?

1. 目的

自分たちの好きなスポーツが経済にどのように影響を与えているのか、また、東京オリンピック成功へはどのようなことが必要なのかを探る。

2. 考察

①「スポンサーとの密接な関係について」

スポーツクラブとスポンサーの間では莫大な契約金をもとに契約が結ばれています。そのスポンサーはクラブにとって大切な存在であり、クラブにとっての重要な収入源となっています。ですから、クラブに与える影響も少なくないと考える。

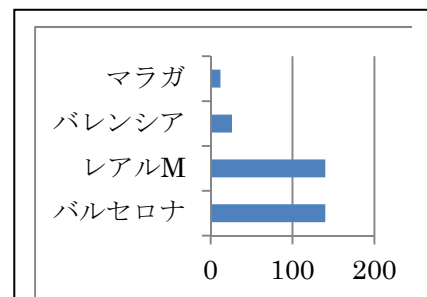
②「ドイツ・ブンデスリーガについて」

スポンサーとの関係も良好で、近年成功しているドイツ・ブンデスリーガ。ヨーロッパサッカーリーグの中でも、圧倒的な観客動員数を誇り、9期連続の増収を実現しています。その裏には、リーグ側からの主導があると考えます。

クラブ間の放映権格差(リーガエスパニョーラ)

③「スポーツギャンブルについて」

イギリス、アメリカなどでは現在、インターネットでのスポーツギャンブルビジネスが旺盛を極めている。スポーツギャンブルを日本においても「表のビジネス」にすることによって、停滞しているスポーツビジネス界、また、東京オリンピックに新たな経済の循環を作れると考えられる。



3. 結論

ギャンブルシステム導入により新たなお金の流れをつくり、それによりオリンピックの視聴率を上げ、放映権絡みのものにし、スポンサーと良い関係を結び、莫大なスポンサー収入を得ることが東京オリンピック成功に向けて必要である。

4. 参考文献

平田 竹男 中村 好男『トップビジネスの最前線』友人社 2004年
フットボールチャンネル、JOC 公式サイト、文部科学省

イソップ物語

Aesop's Fables

2年6組社内 愛里 2年7組神本 花純

Abstract

Why do many animals appear in Aesop's Fables ?

That is because the author gave them some meanings through their images which ancient people had. We decode the hidden meanings, and learn from them to look for our way of life.

1,目的

なぜイソップ物語には多くの動物たちが登場するのでしょうか？

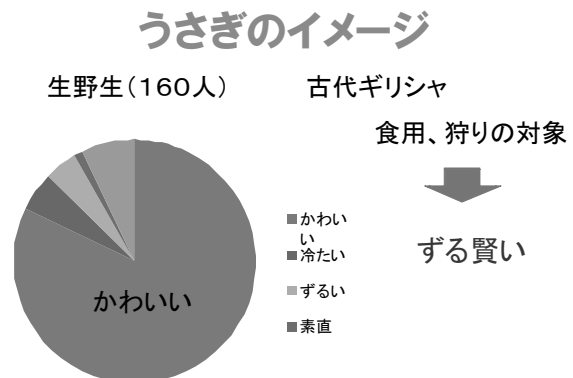
それは作者であるイソップが各々の動物にそれらの動物のイメージをもとに意味を与えたからでした。その隠された意味を解読し、そこから学んで、現代の私たちの生き方を探っていきます。

2. 考察

①「イソップ物語について」

イソップは古代ギリシャの紀元前3世紀に生まれました。

しかし、彼は奴隷という低い身分であったため社会を直接批判することは難しい立場でした。そこでイソップは当時の状況を動物に例え、物語にすることによって自分の思いや考えを反映しました。



②「現代と古代の動物のイメージの違い」

現代の私たちと古代の西洋での動物のイメージには大きな違いがあり、そこからイソップ物語を読み解く手がかりを見つけることができました。（上の図を参照。）

3. 結論

私たちは、イソップが物語の動物に託した意味を読み取ることができました。それは、現代の私たちも目の前の現実と向き合い、また日々感謝をしながら生きるということでした。

4. 参考文献

ピエール・ブリュレ『ペリクレスと繁栄の時代 都市国家アテネ』創元社 1997年

五島 勉『イソップ物語 その恐ろしい真実』祥伝社 1999年

桃木 至朗『タペストリー』帝国書院

『ウサギとカメ』Wikipedia

夢診断が教えてくれたこと

What a dream diagnosis taught

2年7組小西望月 2年7組杉元美咲
2年7組横田未来 2年7組吉原直歩

Abstract

Dream is mystery field for a long time. So, people can't clarify it at all. However, there are 『Dream diagnosis』 which everyone enjoy as recreation. And, we have one question. 「Why does 『Dream diagnosis』 spread among people?」 So, we try to make hypothesis and look into credibility of 『Dream diagnosis.』

1. 目的

夢診断の真偽をこの研究で立てた仮説をもとに検証する。

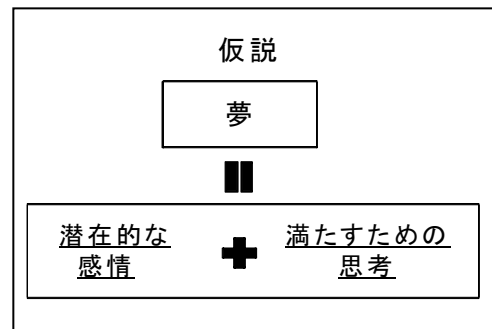
2. 考察

①「睡眠と夢」

睡眠中は90分ごとにレム睡眠・ノンレム睡眠を繰り返している。深い眠りのノンレム睡眠では夢をほとんど見ず、浅い眠りのレム睡眠で夢の約8割を見ている。

②「検証のための仮説と内的影響」

夢は受ける環境の中で心にとまったこと（マイナスイメージが多い）を軸として、それを自分なりに理解・解決し、形にするために積極的に考えることである。



③「夢診断の紹介」

その日見た夢の内容から今の心理を判断するものである。自分の無意識の中身を表しているため、夢の中に出てきた状況が鍵となる。

④「外的影響と夢」

夢は自分の精神面が軸になっているが、寝ている最中に起こる音や光などの外的刺激もなんらかの形で夢に影響を及ぼす。

3. 結論

この研究で立てた仮説から見ると、夢診断は普通の占いに比べて信憑性が高いと考えられる。

4. 参考文献

ジークムント フロイト『夢と夢解釈』講談社学術文庫 2001年
アンドレア・ロック『脳は眠らない 夢を生み出す脳のしくみ』ランダムハウス講談社 2006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 Y.Kishimoto M.Takasima K.Taniguchi M.Terauchi H.Nishida
M.Hirata N.Fukao R.Fujita
2-7 K.Otani H.Okada H.Tujimoto K.Hayakawa

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。
 - ・福祉施設に出向き、通所している認知症を持った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
 - ・車イスに座りながらの体験だったが、多くの方が演奏を喜んでくださった。「きれいな音やね」「心が安まるは」等の感想を得た。
 - ・体験コーナーではトーンチャイムをたたいて響いた音に耳を傾けたりと楽しんでいた様子で、「ポカポカしてきた」「楽しい」と明るい顔に変化していった。
 - ・また、介護職員の方からは「いい笑顔してるね」「〇〇さ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、体にも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 ～楽しみましょどう～

Performance calligraphy～Let' s enjoy Show 道～

多田伊吹 徳永大祐 大磯志文 前 晴香 安川宗一郎 吉田 葵

Abstract

We wanted to express “individuality” .

We compared it with the words of a japanese pop song “Beautiful” .

In addition, we decided to perform making our work,
so that we could tell how dynamic calligraphy is.

1. はじめに

私たちは、前期の探究活動として、それぞれ個々に興味関心を持った分野で制作してきました。後期は、その制作で得たそれぞれの技術や表現力を結集して、6人で書道パフォーマンスをすることにしました。

2. 研究目的と方法

前期は、筆での表現を豊かにするために、臨書(古典の模写)、刻字作品、細字作品、篆刻、仮名創作などそれぞれ関心のある分野の作品制作をすることによって、筆の動かし方や作品構成などを学んだ。後期は、そこで得た技術と表現力を結集し、合作に挑戦しようと考えた。

そこで、筆の機能が最大限に生かされる書道パフォーマンスを6人ですること、今までの成果を披露すると共に、個性を大切にしながら自分たちの道を歩んでいきたいという私たちの思いを伝えたいと考えた。

3. 研究結果

今まで経験してきた書道とはまた違った楽しさや達成感を得ることができた。芸術とは自分の中に溜まった考えや感情を掃出し、他人に伝えることであり、もちろんそれには技術も必要である。自分の思いを表現し、それが伝わった時、心から楽しいと感じられるということが分かった。

4. 考察・結論

筆の表現力はとても奥が深く、計り知れないものだが、それを知るためには根気と努力が必要である。前期の作品制作により培った技術がパフォーマンスに生かされたと感じた。筆と自分の呼吸を合わせることで、そして皆の気持ちを一つにすることで最高のパフォーマンスができるのだと実感した。

5. 参考文献

- ・伏見沖敬『書道辞典』角川書店
- ・石飛博光/藏元訓征/仲川恭司『一文字 ART』日本習字普及協会
- ・Superfly 『Beautiful』

ケミルミネセンス

“Peroxyoxalate Chemiluminescence” and “Luminol Chemiluminescence”

泉 瑠々子 中西 由芽 益田 芽生 上野 佳子 長谷川 唯
Izumi Ruruko Nakanishi Yume Masuda Mei Ueno Kako Hasegawa Yui

Abstract

We tried to produce Chemiluminescence, which is the emission of light by the chemical reaction, and we could produce Chemiluminescence of four kinds of Fluorescent dyes, and Chemiluminescence by luminol reaction. In addition, we examined the relation between the light emitting time and temperature.

1. 目的

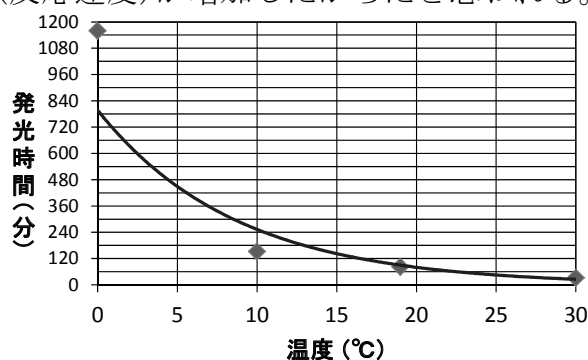
様々な発光現象の内、化学反応における発光(ケミルミネセンス)について取り組み、長時間発光させる諸条件について調査した。

2. 方法

- ・ シュウ酸ビス、フタル酸ジメチル、蛍光色素(ペリレン、エオシンY、ローダミンB、ナフタセン)、酢酸ナトリウム、過酸化水素水を混合し、色素を発光させた。
- ・ 水酸化ナトリウム水溶液、ルミノール、フェリシアン化カリウムの混合水溶液に、オキシドール(3%過酸化水素水)を加えて、ルミノール発光を観察した。
- ・ 市販のケミカルライトで、0℃、10℃、19℃、30℃における発光時間を調査した。

3. 結果と考察

- ・ ペリレン、エオシンY、ローダミンB、ナフタセンからそれぞれ、青色、黄色、赤色、緑色の発光を、また、ルミノール反応によって、青白い発光を観察した。
- ・ 温度が高いほど、発光時間が短く、光は明るかった。これは、分子の熱運動が大きくなって、単位時間あたりの反応量(反応速度)が増加したからだと思われる。



4. 結論

- ・ 4種類の蛍光色素の発光とルミノール発光をそれぞれ観察することができた。
- ・ 温度が低いほど、光の強さは小さくなり、発光時間は長くなった。

5. キーワード

ケミルミネセンス 化学発光 シュウ酸エステル ルミノール ケミカルライト

ワイヤレスコイル

西野 樹 山上 雄大

1. 研究動機

ワイヤレスで電気を送る仕組みが電気自動車の充電などに応用され始めていることを大阪工業大学の研修で知り、どのような仕組みなのか興味を持った。

2. 実験方法

2つのコイルの中心距離を変化させ、電圧や周波数がどのように変化するのかを調べた。1次コイルは図1のような回路を組み立てることで製作した。

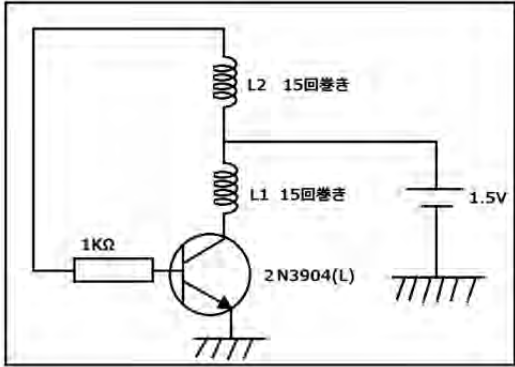


図1 1次コイルの回路

2次コイルは30回巻きにし、白色のLEDを取り付けた。

コイルの中心距離は0~7(cm)の間を1cm毎に変化させ、オシロスコープで電圧・周波数の変化を調べた。



図2 実験装置

3. 結果

電圧はコイルの中心距離が離れるほど小さくなっていった。

周波数はコイルの中心距離が変化してもほとんど変化しなかった。

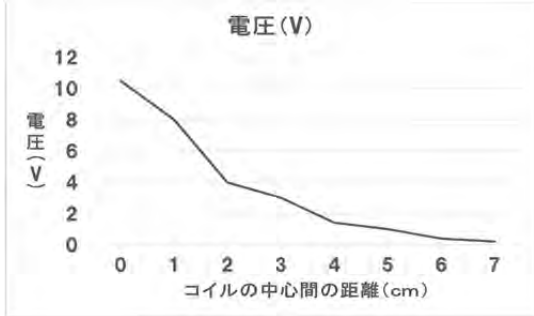


図3 距離と電圧の関係

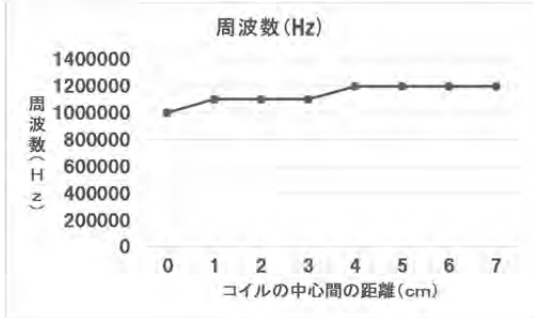


図4 距離と周波数の関係



図5 オシロスコープで測定した電圧

4. 考察

電圧が小さくなっていったのは、コイルの中心距離が離れることで、2次コイルを貫く1次コイルの磁界が弱くなったことが原因と考えられる。電気自動車の充電にはコイル間の距離が問題となる。

5. 感想

今回の探究でワイヤレスの送電システムがそれほど難しい仕組みではないことが分かり、簡単な仕組みでも私たちの生活を便利にすることが理解できた。

6. 参考文献

Youtube
Wireless electricity transmission circuit

遠くまで跳ぼう！

大村 芽衣香 柏原 佑香 門村 莉歩 武内 優衣

1. はじめに

モーションキャプチャ*を使い、人間の動作をデータ化して調べられることに興味を持った。そこで、立ち幅跳びで遠くまで跳ぶことができる人とそうでない人がいるが、その跳び方などにどのような違いがあり、また何か法則があるのかを調べてみたいと思った。

2. 仮説

- ① 膝を曲げすぎて跳ぶ人、膝をあまり使わず跳ぶ人は遠くまで跳べない。
- ② 地面を蹴るタイミングと腕を振り上げるタイミングが同じであればあるほど、遠くまで跳ぶことができる。
- ③ 跳んでいるとき足をより引きつけると遠くまで跳ぶことができる。

3. 実験

モーションキャプチャで4人の立ち幅跳びの様子を撮影し、3つの仮説を検証するため、①膝の角度、②手と足のタイミング、③跳んでいるときのお腹の角度と跳んだ距離との関係をそれぞれグラフに表して比較した。



図1 実験風景

4. 結果と考察

名前	記録	膝の角度	お腹と太ももの角度の傾き
柏原	170cm	大きかった	-0.3223
大村	168cm	大きかった	-202918
門村	142cm	非常に小さかった	-0.345
武内	115cm	やや小さかった	-0.3388

① 膝の角度

遠く跳んだ人のほうが膝を大きく曲げていた。

② 手と足のタイミング

手を振るのと地面を蹴るタイミングは全員ほぼ同じだった。

③ 跳んでいるときのお腹と太ももの角度と時間

遠く跳んだ人の方が着地前のお腹と太ももの角度の傾きが大きかった。

結果①と③より、遠くまで跳ぶことができる人は膝を大きく曲げ、空中で足をお腹に強く引きつけていたと考えられる。

膝の角度については、逆に曲げすぎて跳んだ場合も遠くまで跳ぶことができないのではないかとこのことを調べられなかったため、これからはそのことについても実験して比較してみたいと考えている。

また、結果②より、手を振るのと地面を蹴るタイミングは、跳ぶ距離とはあまり関係がないのではないかと考えられる。

これを受けて、今後は手の振りの大きさは跳ぶ距離と関係があるのかということについて調べてみたいと思う。

5. 結論

膝を大きく曲げ、空中で足をお腹にひきつけて跳ぶのが立ち幅跳びでのベストな跳び方ではないだろうか。

6. 謝辞

大阪工業大学の上田先生にはモーションキャプチャの実験についてご協力をいただきました。

*モーションキャプチャ

現実の人物や物体の動きをデジタル化して記録することができるもの。

体の間接などのあらゆる部分にマーカーをつけ、その位置のデータから動きを座標に数値化して表すことができる

空も飛べるはず

濱 聡意・土井 颯馬・平田 祥

1. 研究動機

大阪工業大学で、揚抗比（揚力と抗力の比）の話の聞き、興味を持ったので飛行機の翼について研究しようと思った。

2. 研究内容

・どのような形状の翼が浮きやすいのか

3. 仮説

飛行機の翼の断面のような形がよく飛ぶと考えた。

4. 研究方法

1. 発砲スチロールで飛行機の翼を4種類作る。

翼1：薄いかまぼこ型

翼2：厚いかまぼこ型

翼3：重心が偏った薄いかまぼこ型

翼4：重心が偏った厚いかまぼこ型

2. 作った翼に穴をあけ、竹串に通し、台に固定する。

3. 送風機で風をあて、どのくらい浮くかを調べる。

翼と台をバネでつなぎとめて、バネの伸びを測る。バネの自然長は2.2cm

5. 結果

(単位 cm)	翼1	翼2	翼3	翼4
1回目	5.7	5.2	5.1	3.1
2回目	5.5	4.1	5.2	3.6
3回目	4.5	4.3	4.1	4.8
4回目	4.8	4.2	5.3	4.1
平均	5.1	4.5	4.9	3.9

図1 翼の形状と揚力

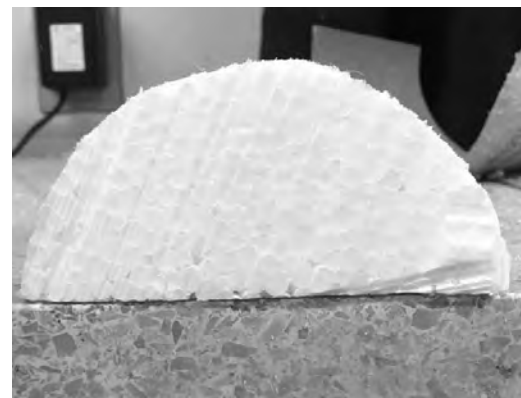
6. 考察

薄い翼の方が揚力が大きい。断面の形状は前後対称の方が非対称の翼より揚力が大きい。仮説と異なる結果が得られた理由を今後詳しく調べ考察したい。

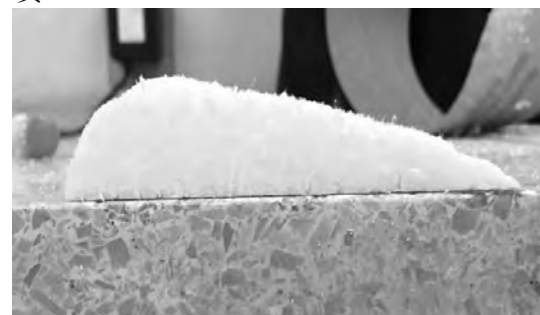
翼1



翼2



翼3



翼4



京町家を訪れて

植木 千咲都

五来 夏鈴

武内 千夏

1. 動機

京都ならではの、歴史漂う景観や町並み、それらを守るために制定された条約などに興味を持った。

2. 京町家の歴史

京都の人々は、「町」の形成により、通りを挟んだコミュニティ空間をつくり、限られた敷地の中で、表通りや自然環境とのつながりを確保するための工夫を多くおこなっていた。それらの工夫が京町ならではの景観を生み出すきっかけとなった。しかし、近代化に伴い、それらの伝統的な町並みは減少していった。そこで、京都市は京都の美しい景観を守るためにさまざまな取り組みを進めてきた。

3. 京都市の景観政策

景観政策は、建物の高さ、眺望景観や借景、建物などのデザイン、屋外広告物、歴史的な町並み、などの五つの柱から成り立っている。京都市では、この政策に基づき平成 19 年に都市計画や市の法律の大幅な変更を行った。

4. 京都の町並み調査



左上 表が京風の高層ホテル

右上 格子で隠された室外機

下 秦家住宅

5. 秦家

秦家住宅は、現在も人が住み続けている貴重な京町家である。京町家は昔、間口の幅で徴税額が決められていたため、間口が狭く、奥行きが深い「うなぎの寝床」と呼ばれる独特な造りになっている。表の店は商いの場で、奥に行くほどプライベートな空間になる。京町家は、商いと衣食住をひとつの建物で行う職住共存の場である。秦家では、祇園祭などの行事の時に座敷を開放し、祭りのしつらいをして、いろいろな人々を迎える。京町家は木・紙・土とガラスでできている。それだけに手入れも必要になってくるが、手を入れて家が生きていると感じられることも京町家のおもしろさである。

6. 京町家減少の理由

ひとつは「本来の京町家は日常、便利な暮らしをしている現代人にとって手のかかるもの」であるため。手をかけることをおもしろいと思える人でも、そのために時間を作る余裕のある人は少ない。もうひとつは「京町では人との関わりが多いために、監視社会になる」という理由。守らなければならないことも多く、気が疲れてしまう人もいるだろう。

7. 調査を終えて

京都は、外観の美しさにも惹かれるが、自然とともにいき、人々とのコミュニケーション能力を高められるという点でも現代の生活とはどこか違うところを感じられた。

調査に当たっては、大阪工業大学工学部空間デザイン学科の朽木順綱先生、赤井愛先生にご指導をいただきました。この場をお借りして感謝いたします。

皆さんも、一度京都を訪れてみてはいかがでしょうか。

色素増感太陽電池

清水 松下 辻 土居

1. 研究動機

大阪工業大学で色素増感太陽電池を見せていただき、簡単に作れることが分かったので、実際に自分たちで作ってみようと思い実験に取り組んだ。

2. 実験手順

- ① 大粒の二酸化チタンを 2g、小粒の二酸化チタン 1g、水 9g を混ぜ合わせ、それを 4cm 四方のガラスに綿棒で塗る。
(この時、一方向のみ 2mm あけておく。)
- ② 二酸化チタンを焼き付ける。
私たちは焼き付けを 2 種類の方法で行った。
 - ㊦ フライパンにアルミホイルをしき、10 分間火で熱する。
 - ㊧ 電気炉を使い 1 時間で 200°C あげ 200°C で 10 分焼き付けを行う。
- ③ 色素を付着させるためにハイビスカスティーにそのガラスをつける。
- ④ ガラスと同じ大きさのステンレス板を用意し、6B の鉛筆で二酸化チタンを塗った時と同様に、1 方向に 2mm あけて塗る。
- ⑤ 作成したガラスとステンレス板の間に電解質溶液をたらし、二酸化チタンと、鉛筆で塗った面を重ね合わせる。
- ⑥ 重ね合わせたものをクリップでとめる。
- ⑦ 測定できるものを各 10 個ずつ作成しハロゲンライトに当てて計測し、電流・電圧の高いもの各 4 個ずつを取り出し電子メロディに接続し、電流・電圧を調べて音になるかを調べた。

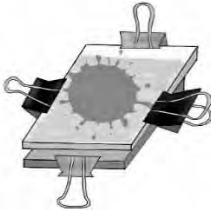
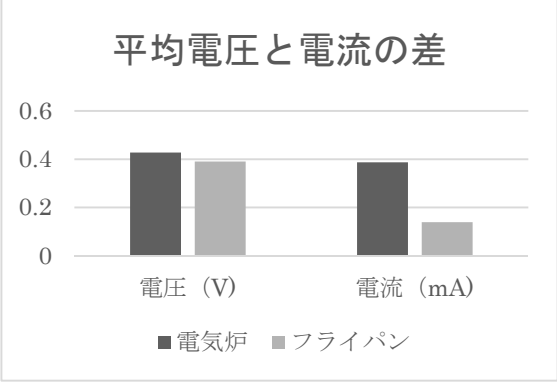


図 1. 色素増感太陽電池

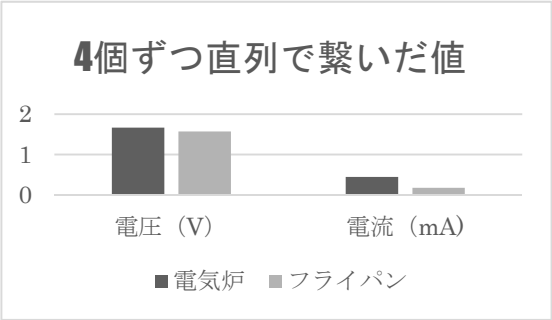
3. 実験結果

電気炉で焼き付けをしたほうがフライパンで焼き付けをしたほうより電圧・電流ともに高くなった。



各 4 つを直列接続した理由は、平均電圧 0.4V の太陽電池を 4 つ組み合わせることで、乾電池 (約 1.5V に近い値を得ることができる) からである。

結果として、両方とも電子メロディは鳴った。



4. 考察

電気炉のほうが均一に焼き上げることができるため、作成にあたって有効な手段だと思われる。

電圧は直列に繋がれば解決するが、電流が小さいことにより、大きなものを動かすことができないので、電流を大きくすることが課題である。

5. 感想

実用化において、電解質溶液を固体化することが課題となっているが、実現できなかった。基本的なことを今回探究することができたので、次は固体化を試みてみたい。

6. 参考文献

川村康文 (2012) 「自分で作れる色素増感太陽電池」 (総合科学出版)

ヒドロキシプロピルセルロースの温度による色彩変化

松本 英花 三村 高星 安田 大樹 矢野 愛佳 吉野 真也

1. 研究動機

大阪工業大学に探究の活動で訪れた際、ヒドロキシプロピルセルロース(HPC)についての説明があり、色々な条件によって色が変化することに興味を持ったため今回の実験を行った。

2. HPC について

天然の繊維素セルロースに化学的処理をして、水に溶ける性質にしたセルロースのこと。

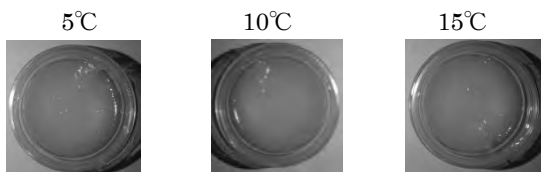
3. 実験方法

今回はこの物質の温度を変えて反射する光の色について調べる。

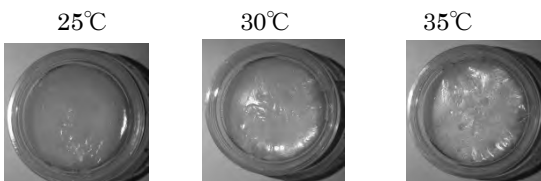
- ・HPC:水=5:3 の比率で乳鉢を使って5分間混ぜ、三日間冷蔵庫で管理する。
- ・周りの光を遮断するために段ボールに入れて鉛直上向き 11cm の位置から撮影する。
- ・物質から鉛直上向き 11cm の地点で一定の強さの光を当てる。
- ・20℃を基準として電子温度計を使って±5℃毎に撮影し、RGB の割合を計測する。・湯煎と氷水を使い物質の温度を調節する。
- ・ON Color Measure というスマートフォンのアプリを用いて5ヶ所で計測したRGBの割合の平均のデータをとる。

4. 実験結果と考察

結果から、まず5℃～15℃にかけてB(青)の割合が増加しているのが見られる。



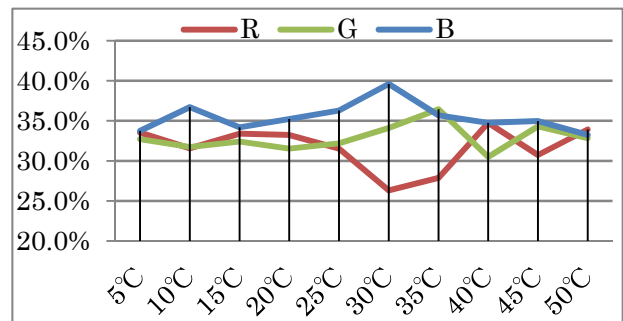
次に変化が見られたのが25℃～35℃にかけてG(緑)の割合が増加し、HPCに緑色が青色に交じって見えた。



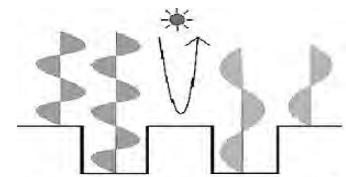
最後に変化が見られたのは35℃～40℃にかけてR(赤)の割合が増加し、HPCは赤色になってその後白色に戻った。



これらの結果をグラフにすると下図のようになる。



このグラフを見るとRGBの割合がどれも等しい時に白く見え、それぞれの割合が高ければ高いほどそれぞれの色を発色することが分かる。HPCの光り方は構造色によるものではないかと考えられる。構造色とは光の干渉によって色付いて見える現象で、HPCが持つ多層膜によって引き起こされる。我々は今回の実験よりHPCの温度によって膜の間隔が変化し、干渉する光の波長が変化したため、様々な色を発色したのではないかと考えた。



5. 反省点、これからに向けて

今回の実験はすべてのデータにおいて温度以外の条件を完全に一致させるまでには至らなかったため、実験データに若干のばらつきが見られた。今後は温度の変化によって膜の厚さが変わる理由なども調べたい。

6. 参考文献：東工大 ScienceTechno 木村

<http://www.t-scitech.net/miraikan/color/structuralcolor.html>

「キレイになりたい」人のための美容外科情報サイト

http://www.techno-graphica.com/kirei/words/hydroxy_propyl_cellulose.html

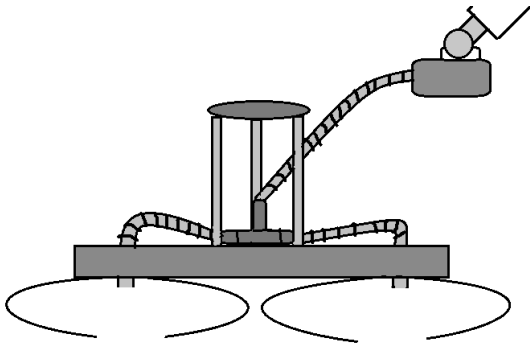
ホバークラフト

1年3組 中村瑞希 1年4組 矢羽野哲 1年5組 中崎大雅

1. はじめに

探究 I の時間に、ホバークラフトはどのようにして少ない力で物体を浮かせることができるか疑問に思い、この実験を始めた。

2. ホバークラフトの仕組み



チューブに囲まれた空洞内に空気を溜め込み、送風機で風を送り込んで勢いよく噴射させることにより浮く。

3. 実験方法

ゴム製のチューブと木の板で作ったホバークラフトに体重 50kg の人が乗り、バネ測りを取り付けたビニールテープを引いてその力の強さを記録した。

また、チューブの空気を抜いて同様の実験を行い、引くのに必要な力とチューブ内の気圧との関係を調べた。

なお、チューブ内の空気圧はあまり差がなく計測できなかったため、人が座ったときのタイヤの厚さを計測した。チューブの高さが低いほど、気圧が低いことになる。

4. 仮説

チューブ内の気圧が低いほど、チューブが押されて空洞内の気圧が上がり（空気がパンパンになり）、より勢いよく浮くので引くのに必要な力が小さくなる。

5. 結果

高さ	5.9cm	5.5cm	5.1cm	4.7cm	4.3cm
力	5kgf	4kgf	3.5kgf	2.5kgf	1kgf

チューブ内の気圧が低いほど、引くのに必要な力は小さくなった。

6. 考察

やはり、気圧が低いほど溜め込んでいる空気が圧縮されて、風を送り込んだときに勢いよく浮き上がる。

加えて、チューブ内の空気が抜けたことで、機体自体の重さも僅かではあるが軽くなっている。

以上のことから、チューブ内の気圧が低いほど引くのに必要な力は小さくなると考えられる。

また、できるだけ機体の中心に座り、体重を各チューブに均等かけると引く力が小さくなる。

7. 展望

今回はホバークラフト製作に時間をかなり費やし、基本的な実験一つにとどまってしまった。

チューブにかかる圧力と機体の重さの相関関係、浮くのに必要なチューブ内の気圧の最小値、機体の重さ、チューブの数 etc... など、実験しようと思えばいくらでもできるので、機会があればやってみたい。

また、もし来年度以降にホバークラフトについて探究する人がいるのなら、作成した装置や実験結果を参考にしてほしいと思う。

クラドニ図形

石原光莉 藤森萌花 松本明弓

1. 研究動機

私たちは、声でワイングラスを割る動画を見て音に興味をもった。ワイングラスは生じる定常波の振幅が大きくなると割れる。簡単に定常波を見ることができ、クラドニ図形を作り、音速を測ることに挑戦した。

2. 実験方法

インサートカップの先端を切り取り、ナットとビスで円形に切った黒色の下敷きを取り付ける。これを、接着剤でスピーカに取り付け、安定させるため金床に地面と水平にして磁石で固定する。

黒色の下敷きの上に食塩をまぶし、周波数を少しずつ変化させながら、それぞれにできた線の間の長さを計測する。

3. 結果

クラドニ図形をつくりだす波は定常波である。定常波は、腹（大きく振動する点）と、節（振動しない点）の繰り返しからなり、節から節の2倍を波長という。

スピーカから音を出すことによって、同心円の腹と節が複数見えてくる。

下の図から、周波数が低い（音が低い）と波長が長く、周波数が高い（音が高い）と波長が短くなることがわかる。



図1 650Hz 付近

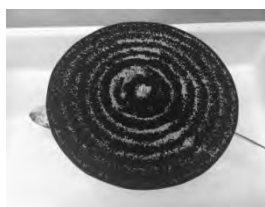


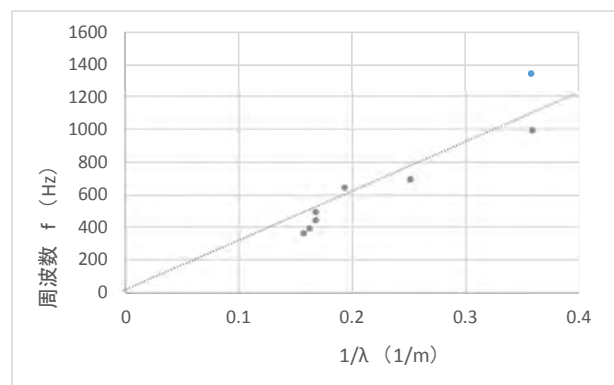
図2 1350Hz 付近

周波数による波長の変化の結果が下の表である。

周波数(Hz)	波長(cm)
370	6.4
400	6.2
450	6.0
500	6.0
650	5.2
700	4.0
1000	2.8
1350	2.8

表1 周波数と波長

この結果を「 $v = f\lambda$ （速さ＝周波数×波長）」をもとにグラフにしたものが下のグラフである。



グラフより、これらは比例関係にあり、傾きが下敷きを伝わる音波の速度を示す。その値は、3000(m/s)となった。

4. 考察

高周波数（高音）の場合に誤差が生じやすくなったのは、今回使用した黒色の下敷きの素材が高音の定常波を安定して作りにくいからである。

今後、今回の実験結果を踏まえ、素材による音の伝わり方について考えるとともに、ワイングラスを声で割ることに挑戦しようと思う。

しゃこと円偏光

石川想 土屋政人 山北将大

1. 研究動機

大工大見学の際、円偏光に興味があったから。

2. 疑問点

- ・円偏光の原理とは。
- ・なぜ生物は円偏光を持つように進化したか。
- ・円偏光としゃこの関係について。

3. 実験方法

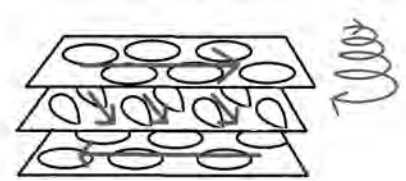
とにかく調べる。博物館見学。

4. 結果

- ・まず偏光とは
 - 光の波には様々な方向があるが、平面上の波だけではなく、らせん型のものもある。これが円偏光である。右回り左回りがある。ほとんどの生物は識別できないが、しゃこは唯一回転方向すら見分けることができる。左円偏光と右円偏光を合わせたものが直線偏光である。人間は直線偏光のみ見分けられる。太陽や電球などの普通の光は多様な方向の波の集合であり無偏光と呼ばれる。

・円偏光の原理

規則正しい方向に細胞が並んだ層によりある方向の偏光のみを吸収するようになった。



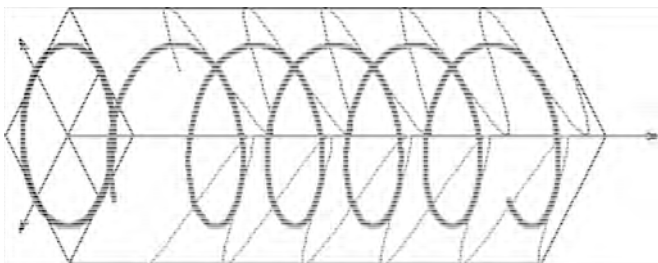
- ・なぜ生物は円偏光を持つように進化したか。
 - 目や耳などの感覚器が複雑で精密なほど、そこから入ってきた情報を処理する脳が単純で済むため、しゃこなどの一部の生物は感覚器を進化させたのではないか。逆に人間は脳を発達させ、感覚器を比較的単純にしたという説がある。
- ・円偏光としゃこの関係について
 - しゃこは敏感な視覚細胞が多方向に規則正しく集中しており、そのため円偏光の振動方向を識別できるのではないかと考えた。ある種のしゃこの尾には円偏光を反射する部位があり、それを使用して信号を送りあい交尾やなわばりの交渉をしている。(諸説あり)

5. 考察

- ・渡り鳥などは長距離を移動する際、何かしら偏光を利用しているのではないか。
- ・カメラやCDなどにも応用できそう。
- ・円偏光を使用しているコミュニケーションは可能なのか、またどんな特性があるのか。

6. 参考文献

- ・「円偏光」を感知できる特殊生物、シャコ
- ・wikipedia



円偏光の図

コッククロフトウォルトン回路

藤原 直樹 川渕 皓太

1. 研究動機

大阪工業大学の研修でイオンエンジンに興味を持ち、似た仕組みのリフターを研究しようとした。

だが、リフターの製作には高電圧が必要と知り、まずは高電圧発生装置として有名なコッククロフトウォルトン回路について知ろうと考えた。

2. コッククロフトウォルトン回路とは

コンデンサとダイオードを多段式に組み合わせることによって、低電圧の交流電源を高電圧の直流電源へ変換できるというもの。

3. 実験方法

数種類の乾電池をブロッキング発振回路で交流電源に変換、昇圧し、コッククロフトウォルトン回路に流して放電する最大距離を測り、おおよその電圧を測定する。

(1mm の放電に必要な電圧は約 1000V)

使用した材料は、

トランジスタ (2SD1960) 1 個

トランス 1 個

抵抗 1 個

コンデンサ 16 個

ダイオード 16 個

その他銅線等

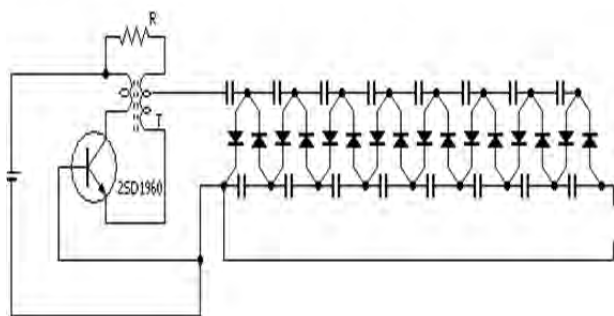


図 1 回路図

4. 結果

結果は図 2 のように 6V までは比例的に増加し、それ以降はほぼ一定になった。

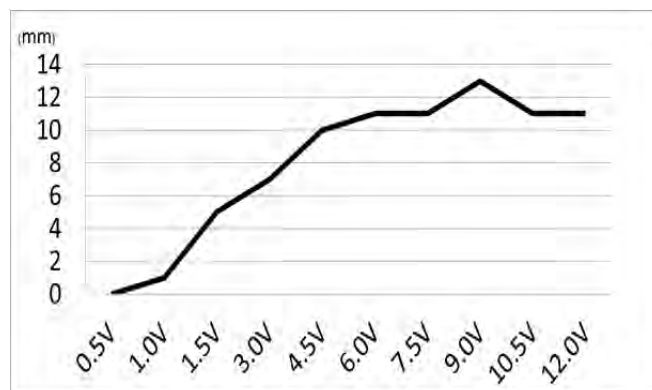


図 2 電圧と放電距離の関係

5. 考察

乾電池一本でも大きな電圧を得ることができた。

6V から放電の長さの増加が起こらなかった現象はこれからの研究で明らかにしていきたい。

6. 最後に

この研究によってトランス、トランジスタ、コンデンサの働きを理解することができた。

この研究を生かしてリフターの製作に挑みたい。

7. 参考文献、使用ソフト

You Tube フリクススタンガン制作編 ～連続放電 Ver.～

<https://www.youtube.com/watch?v=z-FHPixeeA>

Ω

水魚堂の回路図エディタ BSch3V

<http://www.suigyodo.com/online/schsoft.html>

空手の科学～数字で空手を見る～

高田 幸太郎、石垣浩匡

1. 動機

空手の上達を目的に空手の動きをモーションキャプチャーによって調べようと考えた。そこで、形競技で高評価を得るためには、加速度は必要であるかについて研究した。

2. 仮説

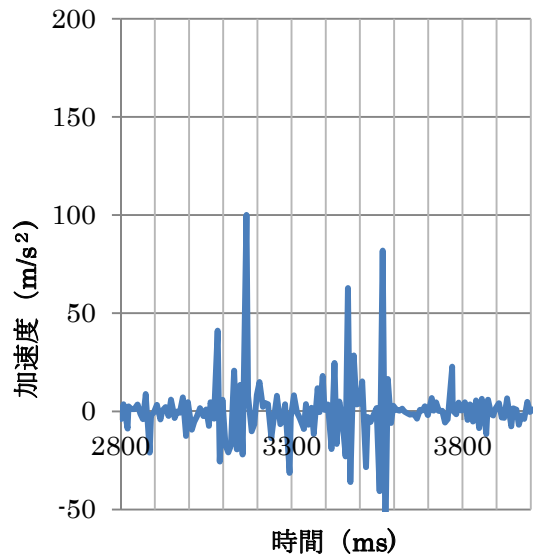
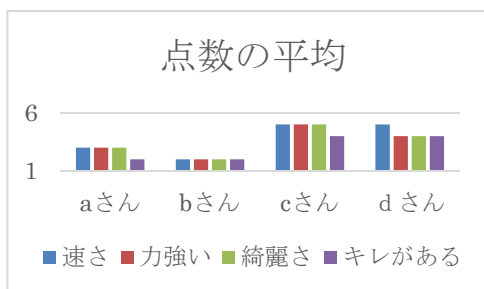
加速度の大きさは経験者においては大きく、また未経験者では反対に小さいと考えた。

3. 実験方法

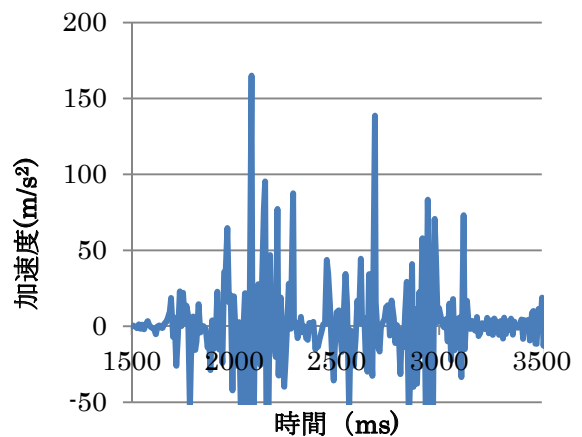
1. 経験者 2 人と未経験者 2 人の被験者に小型センサーのついたスーツを右手の甲に付けてもらい空手の形の動作をしてもらった。
2. 同じ動作をしている一部分をモーションキャプチャーのデータから加速度の時間変化をグラフにした。
3. 4 人の動作の評価を得るために空手の経験者と未経験者を対象に動作を行っている動画を見てもらい、空手の形競技での重要項目を 1 点から 6 点の点数をつけてもらうアンケート（同一人物が採点を行った）してもらった。
4. 3 で得た 4 人のアンケート結果の違いと加速度のグラフの違いを比較した。

4. 結果と考察

加速度の変化の様子は 4 人とも同じだったが、加速度が変化した時の最大と最小の差は経験者の方が大きかった。またアンケートでも経験者の方の点数が高かった。なお、図では加速度が増加している時は正に、減少している時は負の方向へ移動している。



未経験者



経験者

5. 結論

加速度の値の変化が大きいとアンケート結果も良いことから経験者は加速度が大きいことが確かめられた。

謝辞

また今回データをとる際協力していただいた大阪工業大学の上田先生をはじめ多くの学生の方々にはこの場を借りてお礼を申し上げます

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1年次）

発行日 平成28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