

Super
Science
High School
iKUNO

令和2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



令和3年3月



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

巻頭言

令和2年度からスーパー・サイエンス・ハイスクール3期目に入りました。「学際的グローバルリーダーの育成」を目的として4月から研究がスタートしました。令和2年度は新型コロナウイルス感染症により6月15日まで学校での授業が出来ませんでした。9月の中間発表会、2月の成果発表会を無事に行えるか心配しましたが、成果発表会は理系30チーム、文系18チームの発表を行うことが出来ました。運営指導委員の先生方からも、研究スタートの遅れにも拘わらず力のこもった研究が出来ていると評価されています。

この48チーム50本の論文の中でも、「ショウジョウバエの好む色」については、大阪サイエンスディで発表し銀賞を頂きました。「時代の流れと桜の役割」については、大阪大学で行われた合同発表会において生野高校代表として発表しました。「大和川の減災」「Vegetarianism」についてはWWL（ワールドワイドラーニング）における生野高校代表として発表しました。

以上の論文については、中間発表における指導を受けて発表内容の質が深まった研究となっています。

2月5日に成果発表会が行われて、理科系・文科系双方の運営指導委員の先生方からアドバイスを頂きました。論文の内容はもとより、プレゼンテーション技法に力を入れて欲しい。また、英語での発表についても議論になりましたが、ベテランの運営指導委員の先生方からは、英語で発表するのは本校として培ってきた方法なので大切にして欲しいという話がありました。化学の研究論文では、教科書に書かれている内容に挑戦するような論文も多かったですが、教科書を疑ってみるのも大切で、その中で教科書に書かれている意味がよくわかるようになります。

また、研究発表の中において、自分たちが調べた研究の中で、「何が明らかになり何がわかったのか?」「わからなかったことは何なのか?」「自分たちの中での課題は何なのか?」を明確に示して欲しいという意見もありました。

3期目1年目の研究論文集を読まれて、必要なお助言を頂けましたら幸いです。

令和3年2月8日

大阪府立生野高等学校
校長 岡村 多加志

『探究Ⅱ』論文集 目次

巻頭言	1
目次	2
物理1班 ミルククラウン	4
物理2班 古代の武器に迫る	6
物理3班 衝撃緩和グランプリ	8
物理4班 熱と磁力の関係 ～世界最強、ネオジム磁石の弱点～	10
物理5班 瓶から出る不思議なトクトク音	12
物理6班 ノイズキャンセル ～金属板とスポンジにおけるキャンセルの比較～	14
物理7班 よくまわるコマをつくるには	16
物理8班 マグナス力と流体の温度との関係 ～このボール、浮きます～	18
物理9班 斜面を転がる物体の加速度の研究 ～おむすびころりん～	20
化学1班 pHが変わらない水 ～強酸による緩衝液の生成～	22
化学2班 教科書にさからってみた ～塩酸で酸化還元滴定ができるのか？～	24
化学3班 ペットボトルロケット爆発実験 ～エタノールとメタノール～	26
化学4班 化学発光と触媒の関係	28
化学5班 教科書の知識で測定！中庭の噴水の汚さ	30
化学6班 フェノールフタレインじゃなきゃダメなの？ ～新しい指示薬の合成～	32
化学7班 銅樹生成に及ぼす陰イオンの影響	34
化学同好会1班 フェノールフタレイン溶液の退色反応	35
化学同好会2班 リーゼガング現象について	36
化学同好会3班 海藻からヨウ素を取り出す	37
化学8班 ダニエル電池の性能 ～電解質溶液濃度の影響～	38
生物1班 ニボシが伝えたがってるんだ。 ～ニボシからひもとく海洋環境～	40
生物2班 あの厄介な虫があなたのお家からいなくなる！？ ～ショウジョウバエの好む色～	42
生物3班 雑草を競争させてみた！！	44
生物4班 細胞分裂が盛んな条件は？！	46
生物5班 枯葉が勉強に使えるかも！？ ～枯葉で紙を作ろう～	48
数学1班 復元数	50
数学2班 オセロアート	52
数学3班 海面上昇とその弊害	54
情報1班 ゲームをつくろう ～敵キャラに顔は必要？～	56
情報2班 5G時代に高まるセキュリティの脅威	57
情報3班 SNSにおける個人情報特定の要因とその対策	58
WWL班 白髪率算出の技術的検討とその活用法	59

英語1班	日本人の英語能力を向上させるには……………	60
英語2班	Sweet Tooth ……………	61
英語3班	Studying English with Music, Movies and TV ……………	62
英語4班	Vegetarianism: Why is it spreading?……………	63
国語1班	「～っす」って敬語っすか? ～ス体は社会に認められる地位になれるのか～ ……………	64
国語2班	「少々お待ちください」ってどれだけ待てばいい!? ～あいまいな言葉の可能性～ ……	65
国語3班	タピオカの逆襲 ～創作漢字をバズらせたい!!!～……………	66
国語4班	日本はサクラに恋してる!? ～時代の流れと桜の役割～……………	67
地歴公民1班	教育から探る女性差別改善方法……………	68
地歴公民2班	大和川の減災 ～多摩川氾濫から考える～……………	69
地歴公民3班	古墳 with SNS……………	70
地歴公民4班	狭山池のこれから……………	71
地歴公民5班	電車の安全な乗降に向けて……………	72
地歴公民6班	人が幸せになるためには……………	73
地歴公民7班	男性の美容意識の変化……………	74
地歴公民8班	東京五輪と被災地のつながり……………	75
地歴公民9班	人的資本蓄積と所得格差拡大の問題についての考察……………	76
歴史フォーラム班	丹波波多野氏における戦国大名化の基礎的考察……………	77

ミルククラウン

【物理 1 班】伏見 はんな 上野 友維 十河 侑希

1. 研究動機

私たちは前期の研究で受ける側の液体を変えることでミルククラウンの形状が変化することを発見した。そこで後期は、ミルククラウンの形の変化の原因を調べることにした。

2. 実験 1

滴下した液体と受ける側の液体、どちらがミルククラウンを形成しているのかを調べる。

仮説

滴下した液体が跳ね上がり、ミルククラウンを形成する。

方法

シャーレに水（アクリル絵の具で白色に着色）を入れ、スタンドに固定した輸血セットで水（アクリル絵の具で赤色に着色）を 40 cm の高さから滴下する。ミルククラウンの形状をハイスピードカメラで記録する。

結果

ミルククラウンの内側が赤色、外側が白色になった。ミルククラウンは内側が滴下した液体、外側が受ける側の液体で形成されていることが分かった。

3. 実験 2

形状の変化が滴下した液体と受ける側の液体の粘度に起因するものであるか調べる。

仮説

粘度に起因しない。

方法

水は温度によって粘度が大きく異なるため、受ける側の液体を変え、滴下する液体を常温の水にしてミルククラウンの形状を比較する。

結果

形状に変化はなく、粘度に起因しないことが分かった。

4. 実験 3

形状の変化が表面張力に起因するものであるか調べる。

仮説

滴下する液体と受ける側の液体の表面張力を同じにしたときのミルククラウンの形状を基本型とするとき、滴下する液体の表面張力が受ける側の液体の表面張力より小さい場合は基本型より内側に、逆の場合は外側に傾く。

方法

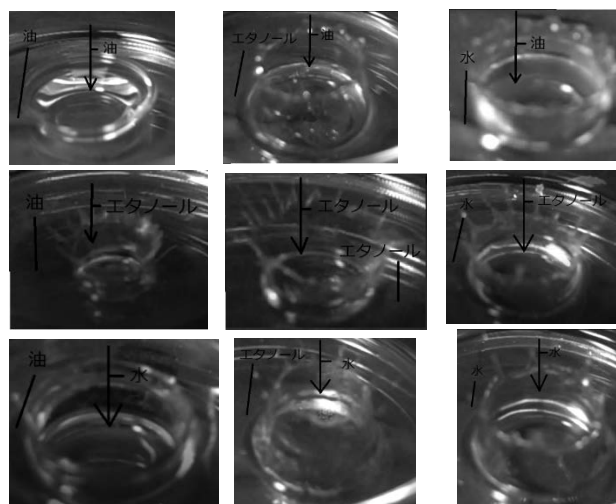
水、油、エタノールの 3 種類で受ける液体と滴下する液体の組み合わせを変え、実験 1, 2 と同じ方法で実験する。それぞれの表面張力は、

72.8、32.0、22.3 である。

結果

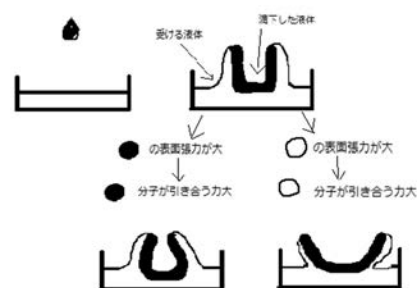
仮説とは異なり、滴下する液体の表面張力が受ける液体の表面張力より大きいとき基本型より内側に、逆の場合は外側に傾いた。

図 1 ミルククラウンの形状



5. 考察

ミルククラウンは滴下する液体と受ける側の液体で形成されている。その液体の表面張力の差によって形状が変化していると思われる。表面張力とは液体が表面をできるだけ小さくしようとする性質のことである。滴下した液体の表面張力の方が受ける側の液体より大きいときミルククラウンが内側に傾くのは、滴下した液体の分子どうしが引き合う力の方が大きくなるからである。また、逆の場合にミルククラウンが外側に傾くのは、受ける側の液体の分子どうしが引き合う力の方が大きくなるためであると考えた。



6. 今後の展望

私たちは今回ミルククラウンの形状が変化することを発見し、それは表面張力が関係していたことが分かった。今後はこの仕組みをどのように応用していけるのか考えていきたい。

Milk crown

【Physics 1st Group】 Hanna Fushimi Yui Ueno Yuki Sogo

1. Research motive

We discovered that in a previous study. The liquid in the petri dish could change the form of a milk crown in a previous study. So, I decided to research what changes the form of the milk crown.

2. Experiment 1

Find out whether the liquid that is drip liquid or the liquid that receive wake the milk crown.

Hypothesis

The drip liquid is going to make receive liquid jump up.

Method

Pour white-colored water into an acrylic petri dish. Drop a red-colored water from a height of 40 cm. Take a picture with a high-speed camera.

Result

It was found that the inside of the milk crown was made of white water and the outside was made of red water.

3. Experiment 2

Investigate whether the difference in the shape of the milk crown is due to the viscosity of the liquid.

Hypothesis

The shape does not change due to the difference in viscosity.

Method

The viscosity of the water varies greatly depending on the temperature. Compare the shapes of the milk crowns made by changing the combination of the temperatures between the water that drops and the water in the petri dish.

Result

The difference of the form was not observed.

4. Experiment 3

To see if the changes in shape is due to the difference in the surface. Investigate whether the difference in the shape of the milk crown is due to the surface tension.

Hypothesis

If the surface tension of the dripping liquid is smaller than the surface tension of the liquid in the petri dish, the shape of milk crown spreads out.

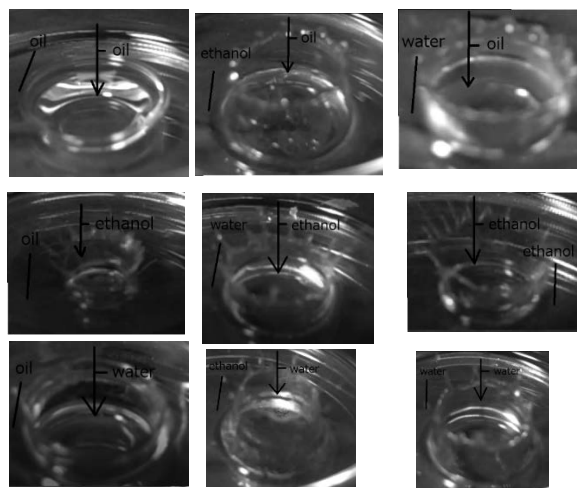
Method

Change the combination of liquid in the petri dish in three types: water, oil, and ethanol and experiment with the same method as experiments 1 and 2. Each has a surface tension of 72.8, 32.0, 22.3.

Result

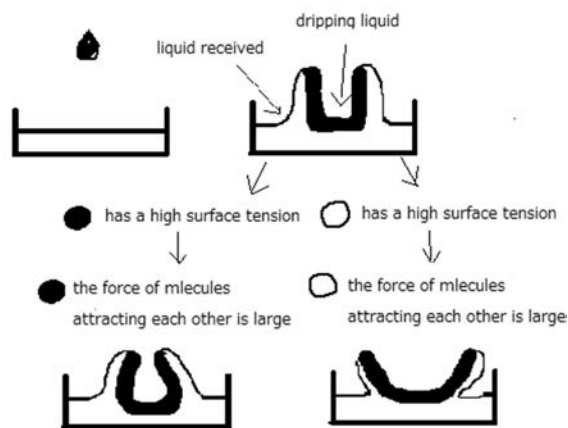
Unlike the hypothesis, when the surface tension of the dripping liquid is greater than the surface tension of the liquid in petri dish. The shape of the milk crown inclined to the inside.

Figure1 The shape of the milk crowns



5. Considerations

A milk crown is formed of dripping and receiving liquids. It is thought that the shape of the milk crown has changed due to the difference in properties that the liquid has. As the results of experiment 3 showed significant changes in shape, we thought that the difference in surface tension was related to the shape of the milk crown. Surface tension is the property of making the surface as small as possible. Accordingly, when the surface tension of the dropped liquid is larger than that of the liquid to be received, the molecule attracting force of the dropped liquid is larger. The shape of milk crown inclined to the inside.



6. Future outlook

We discovered that the shape of the milk crown changed, and found that the surface tension was involved. I would like you to think about how you can apply this in the future.

古代の武器に迫る

【物理2班】別所 広理 数見 日陽 小原 主税 杉浦 圭祐

1. 投石器について

投石器とは、古代人類が石を用いた狩猟や戦争を行う際の強力な武器で、手で扱える「スリング」(図1)と大きな装置で投石する「カタパルト」(図2)が存在した。前者の弾丸の速度は約140(km/h)であり、ギネスブックの投石飛距離の最高記録は477(m)とされ、後者は57~63(kg)の石を57(m)先まで飛ばしたとされている。本実験ではスリングの記録に達する投石をするための条件を調べることにした。

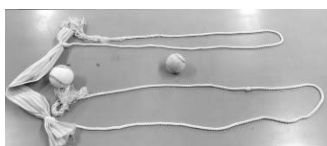


図1 作成したスリング



図2 カタパルト

2. 仮説

人の腕とスリングの紐の長さを円運動の半径 r (m)、角速度を ω (rad/s)とする。投石におけるボールの速度は $v=r\omega$ より ω や r が大きいほど大きくなる。本実験では r は一定とした。 ω が大きいほど、またボールの質量が大きいほど遠くへ飛ばせると予想した。

3. 実験

広げた布に二本の紐を結んでスリングを作成し(図1)、硬式テニスボール(60g)・野球の硬球(145g)を装備してそれぞれ下投げで放ち、カメラ、ストップウィッチで腕の回転が止まってから始まる円運動の角速度 ω (rad/s)とボールが飛んだ飛距離 l (m)を測定した。ここでは、 ω が同じものを集めて、ボールの質量と飛距離の関係を調べた。



図3 ω の測定方法

4. 結果と考察

テニスボールと硬球についてそれぞれ実験を行い、記録から ω が同じもののどうしのものを集めて比較した(図4)。ただし、その際小数第一位までとし、 ω が同じものが複数ある場合は平均したものをを用いた。

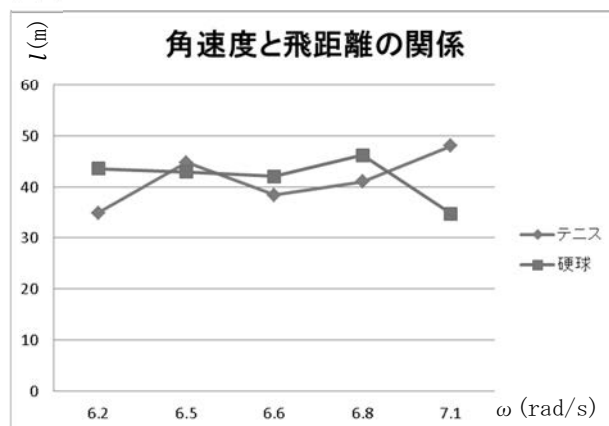


図4 角速度と飛距離の関係

グラフより、質量が大きいほど空気抵抗の影響が少なく、飛距離が伸びると考えたが、実験で使用した球ではそのような結果は得られなかった。ボールを円運動のどの位置で放つのかを統一できなかったことが原因であると考えられる。スリングの弾丸の速度は140(km/h)と述べたが、これに達するには r が150(cm)で、 $v=r\omega$ より ω は質量に関わらず約26(rad/s)でなければならない。テニスボールは $\omega=6.5$ のとき、硬球は $\omega=7.1$ のときを除いて ω が大きくなるにつれて飛距離も増加し、さらに上記二つの ω を除くとテニスボールより硬球の方が飛び、二つの仮説は概ね正しいと予想される。

5. 参考文献

中世以前から世界中で愛された投石具の強さとその有用性を解説！

<https://www.whiteorder.net/sling-kaisetsu/>

Approaching ancient weapons

【Physics 2nd Group】

Bessho Hiromasa Kazumi Hinata Ohara Chikara Sugiura Keisuke

1. About catapults

A stone thrower is a powerful weapon for ancient humans to hunt and fight with stones. And there was a sling that can be handled by hand, and there was a catapult that can throw large stone. The speed of the former bullet is about 140 (km / h), the highest record of the stone throwing distance of the Guinness Book of Records is 477 (m), and the latter shoots 57-63 (kg) stones to 57 (m) ahead. In this experiment, we decided to investigate the conditions for throwing stones to reach the sling record.

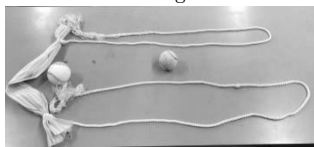


Figure 1 sling we made



Figure 2 catapult

2. Hypothesis

「 ω 」shows angular velocity, 「 r 」shows the length that is sum of length of rope and arm, 「 v 」show, velocity of ball. Based on this formula 「 $v=r\omega$ 」, we expected, the bigger value of ω and r , the faster thrown balls are, thus faster angular velocity make distance longer. In addition, we also do, the greater the mass of the ball, the longer the first distance of the ball.

3. Experiment

We made the sling which is tied by two strings and used two kinds of balls, “tennis ball” (60g)and “hard ball” (145g). Using our string, we throw each ball. Doing that, we also use camera and stopwatch. To use them enable us to measure angular velocity of circle motion. Besides, we measure the distances of the balls flying distance 「 l 」 (Figure 3). Then, we gathered the date which is some or similar value of ω and we examine relation between the mass of ball and distance.

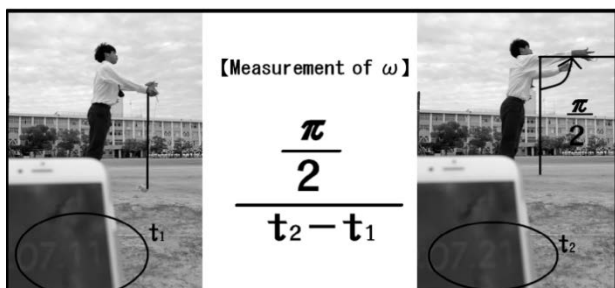


Figure 3 How to measure ω

4. Results and Discussion

Experiments were conducted on tennis balls and hard balls, and those with the same ω were collected and compared from the records(Figure4). However, the number of decimals was limited to one decimal place, and if there were multiple samples with the same ω , the average was used.

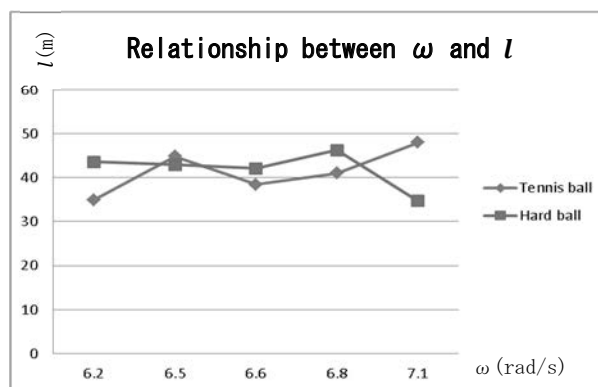


Figure 4 Relationship between ω and l

From the graph, the larger the mass, the less the effect of air resistance, and we supposed balls will fly distance increases, but no such result was obtained with the sphere used in the experiment. It is thought that the cause was that it was not possible to unify the position of the ball in the circular motion. I mentioned that the sling speed is 140 (km / h), but to reach this, r must be 150 (cm), and from $v = r\omega$, ω must be about 26 (rad / s) regardless of mass. When $\omega = 6.5$ for a tennis ball, the flight distance of a hard ball increases as ω increases except when $\omega = 7.1$, and when the above two ω s are excluded, the hard ball flies more than a tennis ball, the two hypotheses are generally considered correct.

5. References

Explaining the strength and usefulness of stone throwing tools that have been loved all over the world since before the Middle Ages

<https://www.whiteorder.net/sling-kaisetsu/>

衝撃緩和グランプリ

【物理3班】桑原 蓮 東本 一優 森川 颯仁

1. 先行研究と本実験との関係

近年、南海トラフなどの巨大地震が懸念されている中、いざ地震が起きた時に身の回りの物で、ヘルメットの代用品として頭を守るのに一番効果的な物が何なのか気になったため、調べることにした。

2. 仮説

私たちはスポンジが一番衝撃吸収をするのではないかと予想した。理由としては、アスレチックでの落下によるけがなどの防止で使われる安全マットなどでスポンジが使われているからである。

3. 実験

・実験1

スタンドと万力で素材を地面から離れた状態で固定する。素材は辞書、気泡緩衝材、タオル、発泡スチロール、スポンジ、ダンボールを使用した。

$H[m]$ ($H=1.00$) の高さからテニスボールを落とす。

カメラで跳ね返った最高地点 ($h[m]$) を計測。

$e=\sqrt{h/H}$ より反発係数を求める。

この値を使って力積 ($F \Delta t$) を算出する。

オシロスコープと圧電素子で電圧のかかる時間を計ることとで接地時間 (Δt) を計測。

力積 ($F \Delta t$) から力 (F) を算出した。

・実験2

実験1で使用した素材を組み合わせた

- ① 気泡緩衝材 (上) と発泡スチロール (下)
- ② 気泡緩衝材 (上) とダンボール (下)
- ③ 気泡緩衝材 (下) とダンボール (上)
- ④ ダンボールで気泡緩衝材を挟む

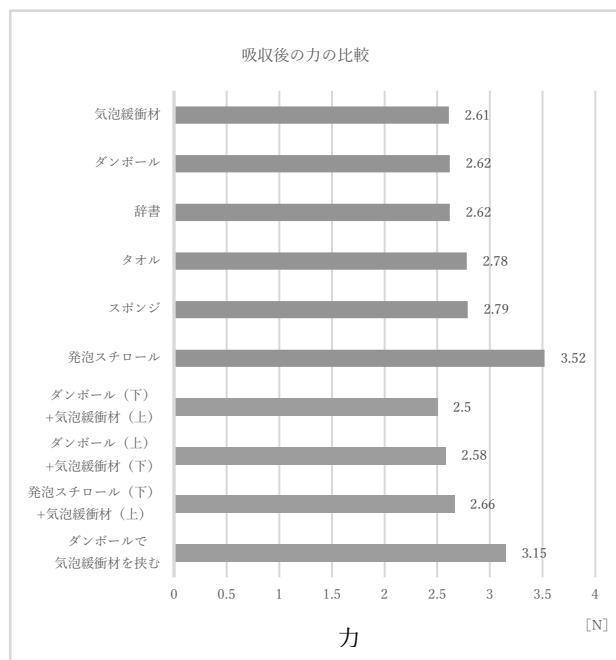
の計4種類を加えて同様の方法で F を算出した。

テニスボールには初速は与えない。

素材の厚さを $5.00 \times 10^{-2}[m]$ ですべて統一。



4. 結果



5. 考察

単体なら気泡緩衝材、組み合わせたものも含めるとダンボール (下) + 気泡緩衝材 (上) が最も吸収した。自分たちの仮説ではスポンジだったが、伸縮性があるため吸収せずに、力をそのまま跳ね返したと考えた。

6. 結論

組み合わせたものが最も吸収したのはそれぞれの素材で計二回の吸収が起きたからだと考えられる。また気泡緩衝材が上のほうが吸収したのは、下だとダンボールが固いため力が気泡緩衝材まであまり届かず二回目の吸収が弱かったためと考えられる。

7. 今後の展望

他にも色々な組み合わせを調べ、より吸収する組み合わせ方の規則を見つけ出したい。

そして素材の単体としての数も増やしてより吸収するものを探したい。また、素材の厚さを変えたときに順位に変化があるのかも調べたい。

Impact Relaxation Grand Prix

【Physics 3rd Group】

Kuwahara Ren

Higashimoto Kazuma

Morikawa Hayato

1. Relationship between the preceding experiment and this experiment

Large earthquakes such as the Nankai trough are feared in recent years. We were curious about the most effective helmet substitute for protecting our head when an earthquake occurs, so we decided to look into it.

2. Hypothesis

We expected sponge to cushion the impact the most. That's because sponges are used as a safety mat to prevent injuries caused by falling in athletics.

3. Experiments

• Experiment 1

Fix the material away from the ground with the stand and vise.

Materials are Dictionary, Bubble wrap, Towel, Styrofoam, Sponge and Cardboard.

Drop a tennis ball from a height of H meter. ($H=1.00$)

The camera measures the highest rebound point (h [m]) bounced back.

Find the coefficient of repulsion from $e=\sqrt{h/H}$.

Calculate the impulse ($F\Delta t$) using this value.

Measure the time the voltage is applied with an oscilloscope and piezoelectric element and measure the ground time (Δt).

Calculate fore (F) from the impulse ($F\Delta t$).

• Experiment 2

Combine the materials used in experiment 1.

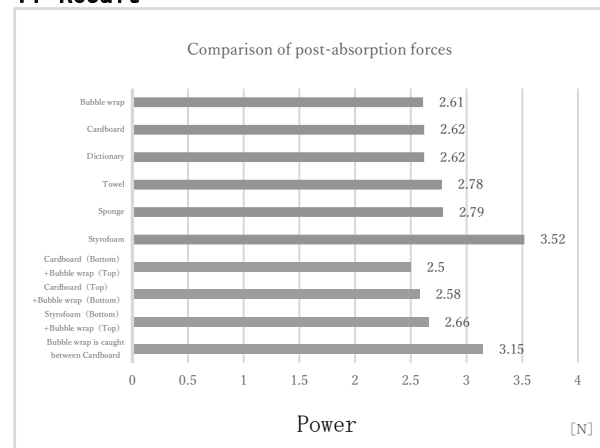
- ① Bubble wrap (Top) +Styrofoam (Bottom)
- ② Bubble wrap (Top) +Cardboard (Bottom)
- ③ Bubble wrap (Bottom) +Cardboard (Top)
- ④ Bubble wrap is caught between Cardboard

Calculate the force in a similar way by adding four different types.

Don't give a tennis ball initial speed.

The thickness of the material is all 5.00×10^{-2} meters.

4. Result



5. Study

Considering the force (F), the bubble wrap cushioned the most when it was used alone. Also, including the combination, the cardboard (Bottom) +Bubble wrap (Top) cushioned the most.

We thought the sponge bounced back without cushioning the impact because of its elasticity.

6. Conclusion

It is thought the reason why the combination cushioned the impact the most is because each material cushioned the impact twice in total.

Also, the bubble wrap on the top cushioning the impact more than that on the bottom. We thought about that if the cardboard was on the top, the impact didn't reach much to the bottom because the cardboard was hard, so the second impact was less cushioned.

7. Perspective from now on

We want to look into various combinations and find rules of combination that is more cushioning.

We want to increase the variety of materials and something that cushions more. Also, we would like to check if there is a change in the ranking when the thickness of the material is changed.

熱と磁力の関係 ～世界最強、ネオジム磁石の弱点～

【物理4班】奥田 友晃 小林 和慈 田中 良征 中島 駿

1. 先行研究と本実験との関係

中間発表では磁石がキュリー温度(1度達すると完全に消磁し、磁力が復活しなくなる温度)に達するまでの減磁の過程を調べた。

以前はガスバーナーを使って磁石を熱していたが熱が均等に伝わらないと判断し、油に磁石を浸し、熱が均等に伝わるようにした。

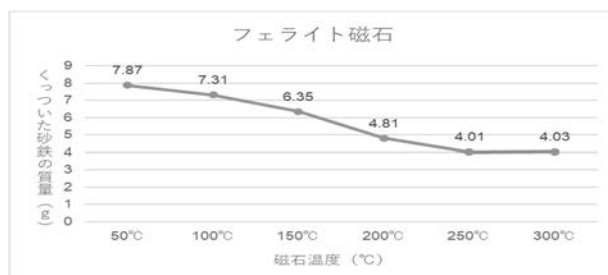
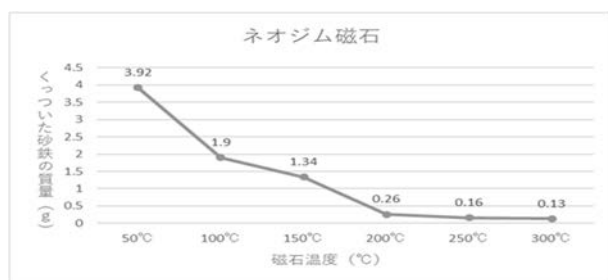
2. 仮説

温度が高くなるにつれ、磁力が弱くなる。参考文献よりキュリー温度はネオジム磁石約300℃、フェライト磁石約450℃となる。

3. 実験

- ①皿に入れた適当な量の砂鉄を量る。
- ②鍋に磁石が浸るくらいの油を入れて磁石を等間隔に6個並べる。
- ③鍋を加熱して温度計が50℃になったら磁石を1つ取り出し、用意して置いた雑巾で軽く油をふき取る。
- ④その片面を砂鉄に近づけたあと、皿に残った砂鉄の質量を量り、実験前の砂鉄の質量との差を出す。この差が磁石にひつついた砂鉄の質量である。
- ⑤この作業を温度が50℃上がるごとに繰り返し、300℃に達すると終了とする。
- ⑥これをネオジム磁石フェライト磁石で2回ずつ行う。

4. 結果



5. 考察

ネオジム→グラフから、温度が上昇するにつれ、単調に砂鉄の量が減少しており、減磁の変化の割合が大きい。また、150℃で曲線的なグラフが不自然に崩れているのは、何らかの計測ミスにより温度を高く測定してしまったことが原因と考えられる。

200℃を超してからくっ付いた砂鉄は、油による粘着によるものではないかと考える。

フェライト→グラフから、50℃で砂鉄の量がネオジム磁石より大きいのは、砂鉄と触れる面積がネオジム磁石より大きいためである。

ネオジム磁石と同様に温度が上昇するにつれ、砂鉄の量が減少している。しかし、減磁の変化の割合はネオジム磁石より小さい。

250℃から300℃で、温度が上がるにつれてくつつく砂鉄が減少するはずが増加している。これは、フェライト磁石が分厚く熱の伝わり方に差があることが原因であると考えられる。

6. 結論

温度が上がるにつれ、磁力は弱くなる。

ネオジム磁石は300℃で消磁したと考えられ、フェライト磁石はキュリー温度に達していないため消磁していない。

7. 今後の展望

この実験から磁力の強いネオジム磁石の方がフェライト磁石より減磁率が大きい。

しかし、この二つの磁石の大きさ、質量が異なるため断定できない。ネオジム磁石とフェライト磁石の大きさ、質量を揃え、伝わる熱が均等になるようにし、減磁率を比較できるようにする。

また、より正確に、かつ、300℃以上の高温を測る別の方法を検討したい。

8. 参考文献

- ・株式会社マグファイン「磁石の学校」
- ・物質・材料研究機構 (NIMS)「未来の科学者たちへ」

2017年4月12日

The relation between heat and magnetic force

【Physics 4th Group】 Tomoaki Okuda Kazui Kobayashi Ryosei Tanaka Shun Nakajima

1. Relationship between prior research and this experiment

The interim announcement examined the process until the magnet reaches Curie temperature. Previously, the magnets were heated with a gas burner, but it was judged that the heat was not evenly transmitted, so the magnet was immersed in oil so that the heat could be evenly transmitted.

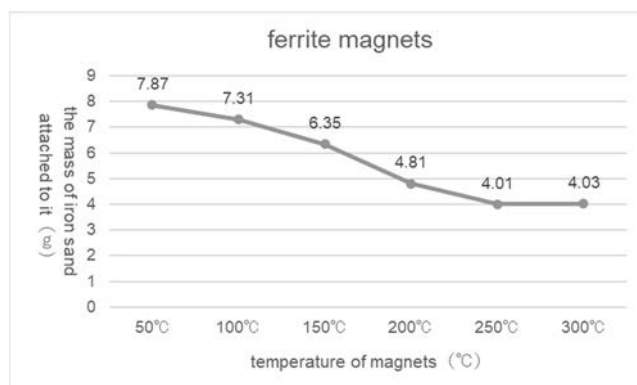
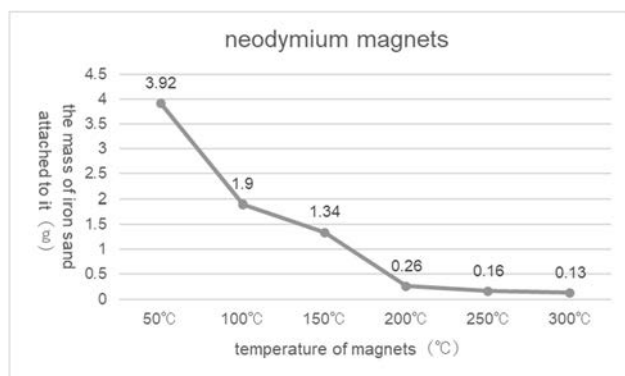
2. Hypothesis

As the temperature rises, the magnetic force becomes weaker. Curie temperature is about 300°C for neodymium magnets and 450°C for ferrite magnets.

3. Experiment

- 1, Measure the mass of iron sand in a dish
- 2, Dip a magnet in oil and line up the six magnets at equal intervals.
- 3, heat a pan and take out one magnet when the temperature reaches 50 degrees. After that, wipe off the oil on a magnet by using a floorcloth.
- 4, Bring one side closer to the magnet. Measure the mass of iron sand which remained on the dish. Calculate the difference between that amount and amount before heating.
- 5, Repeat this experiment every time 50 degrees increase in temperature. Also, this experiment finished when the temperature reaches 300 degrees.
- 6, These processes are carried out twice with neodymium magnets and ferrite magnets.

4. Result



5. Consideration

Neodymium magnet→According to graph, as the temperature rises, the amount of iron sand reduces. The rate of change in demagnetization is large. If the graph is broken at 150°C, it is a measurement error. Iron sand attached after exceeding 200°C is due to adhesion by oil.

Ferrite magnet→According to graph, like neodymium magnets, the amount of iron sand reduces. But, the rate of change in demagnetization is small. The amount of iron sand is increasing as the temperature goes up from 250°C to 300°C. The reason is that ferrite magnets are thick.

6. Conclusion

As the temperature goes up, the magnetic force becomes weaker. Neodymium magnets lose one's magnetic force. Ferrite magnets don't lose them.

7. The forthcoming prospect

Neodymium magnets have a larger rate of change in demagnetization than ferrite magnets. But, the size and mass of these two magnets are different. By arranging that, the heat transmitted is made equal and the rate of change in demagnetization can be compared. Also I would like to consider another way to measure temperatures.

8. References

- A joint-stock company, magfine 「school of magnets」
- NIMS 「to scientists of the future」 2017.4.12

瓶から出る不思議なトクトク音

【物理5班】 尾山 紗夏 金田 小万智 柴田 れみ

1. 先行研究と本実験との関係

先行研究の、瓶の首の長さが瓶から出る「トクトク」という音の高さに影響するということを参考にし、瓶を傾ける角度・液体の粘性との関係性も加えて実験をした。

2. 仮説

瓶の首が短い方が、瓶の首に波長が短く、細かい振動が生じるため、音は高くなると考えた。角度を変えると、瓶の中の液体の動きが大きくなるので、また、液体の粘性を変えると、液体の動きやすさが変わるので、それらは周波数の変化に影響があると予想した。

3. 実験

水を瓶から注いだときに鳴る音において最もきれいにトクトクと聞こえた部分を含む1秒間の周波数の平均を調べる。これを3回ずつ行い、得た3つの平均値の平均をとる。10cmのアクリルパイプを付けた瓶(540ml)を基準とし、瓶Aとする。

○実験1：首の長さ(10cm, 20cm, 30cm)による周波数の比較。アクリルパイプを取り替えて行う。

○実験2：水平面と板との角度(10° , 30° , 50°)による周波数の比較。瓶Aを用いる。

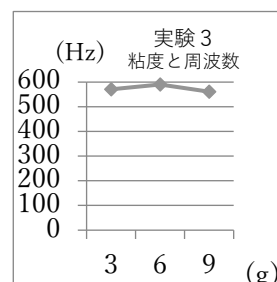
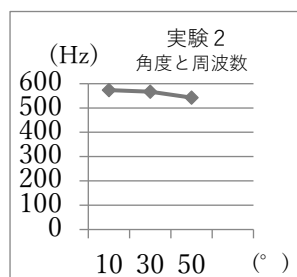
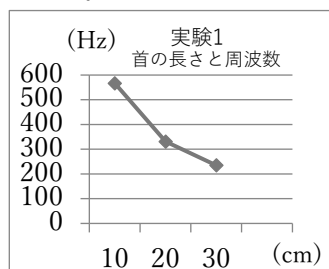
○実験3：液体の粘性による周波数の比較。瓶Aを用いる。水(540ml)に粘度調整剤を3.0g, 6.0g, 9.0gずつ入れる。

4. 結果

○実験1：首が短い方が音は高くなった。

○実験2：角度の違いによる周波数の大きな変化はなかった。ただし、 50° は 10° , 30° と比較すると瓶の中に気泡が多く発生し、水の様子が活発になり、音が大きくなった。

○実験3：粘性の違いによる周波数の大きな変化はなかった。ただし、粘性が強い方が音の鳴る間隔が小さくなり、音も小さくなった。



5. 考察

3つの実験から、周波数は瓶を傾ける角度・液体の粘性より瓶の首の長さとの関係が強いことがわかった。さらに、瓶の首の長さとの周波数の大きさはデータ数が少ないので断定はできないが、反比例の関係にあるのではないかと予想できる。

また、角度を大きくすると、瓶の首部分に勢いよく水が当たるため、その影響で音が大きくなったと考えられる。

そして、粘性を強くすると、液体が滑らかに流れにくくなり、瓶の中の液体が瓶の首部分でできる気泡により、液体が再び瓶の中へ押し戻されるという動きが小さくなるため、間隔が小さくなると考えられる。音が小さくなるのも、瓶の中で液体が活発に動きにくくなったからだと考えられる。

さらには、実験2においての 10° では高さの異なる周波数が見られたが、周波数が高いほうが「トクトク」の「ト音」、低いほうが「ク音」だと考えられる。瓶の流れが穏やかなため、他の角度より、その音を拾いやすかったのではないかと思う。

6. 結論・今後の展望

今回、瓶から注ぐ音の高さに大きく影響するものは、瓶の首の長さであるということ特定できた。しかし、これだけが周波数の変化を生み出すとは断定できないので、より深い理解が得られるように、日常でもよく聞くこの「トクトク音」に耳を傾けていきたい。

7. 参考文献

- ・サイエンスキャッスル 2018年11月30日「ビンから出る『トクトク音』のひみつ！」
- ・青少年のための科学の祭典 2014 全国大会「トクトクを科学する～ビンから出る音の秘密～」

A Strange *Toku-Toku* Sound

【Physics 5th Group】 Oyama Suzuka Kanata Komachi Shibata Remi

1. Difference from previous experiments

In the previous experiment, the length of the bottle's neck changed the pitch of "*toku-toku*" sound from the bottle.

Thus, we experimented by adding that the difference of pouring angle and the viscosity of the liquid.

2. Hypothesis

If the bottle's neck is short, the sound becomes higher because short wavelength and fine vibrations occur at the neck.

Angle and viscosity don't affect the vibration at the neck and the frequency doesn't change.

3. Experiment

Find the averages frequency per second with the most clearly *toku-toku* sound when pouring water from the bottle.

Do this three times each and take the average of them. Based on the bottle with a 10cm long acrylic pipe, which is referred to as bottle A.

○Experiment No. 1: Difference in frequency by neck length(10cm, 20cm, 30cm). Replace the acrylic pipe.

○Experiment No. 2: Difference in frequency by the angle (10° , 30° , 50°) between the horizontal plane and the plate. Use bottle A.

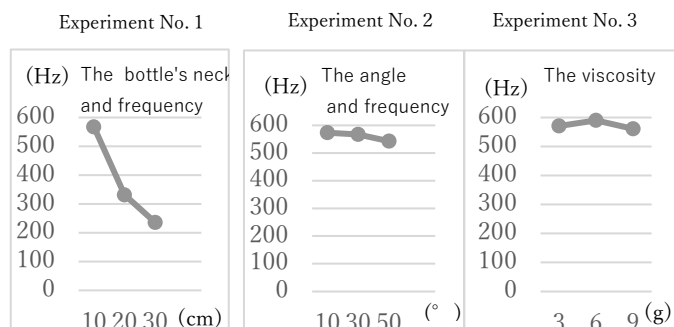
○Experiment No. 3: Difference in frequency by viscosity. Use bottle A. Add thickener (3.0g, 6.0g, 9.0g) to water(540ml).

4. Results

○Experiment No. 1: The shorter the bottle's neck, the higher the pitch.

○Experiment No. 2: There was no change in the frequency. However, the liquid of 50° is more active and louder than others.

○Experiment No. 3: There was no change in the frequency. However, the higher the viscosity, the smaller the interval between sounds and the smaller the sound.



5. Consideration

From three experiments, it is found that the frequency is strongly related to the length of the bottle's neck.

In addition, a relationship between the neck length and the frequency cannot be determined because the number of data is small, but it can be expected that they are in inverse proportion to each other.

When the angle is increased, the liquid hits the neck vigorously. As a result, the sound becomes louder.

When the viscosity is high, the liquid is hard to flow and the movement of being swept back into the bottle becomes small. Therefore, the interval becomes smaller. The sound also becomes smaller for the same reason.

Furthermore, frequencies with different pitch were found at 10° in Experiment 2, but it is considered that the higher frequency is "*to sound*" of "*tokutoku*" and the lower frequency is "*ku sound*". Since the flow of the bottle is gentle, we think it is easier to pick up the sound than at other angles.

6. Conclusions and Outlook

This time, it was determined that the length of the bottle's neck greatly influences the pitch of the sound pouring from the bottle. However, this is not the only thing that makes the frequency change.

Therefore, we want to listen to "*toku-toku*" sound to get a deeper understanding.

7. References

- Science Castle November 30, 2018 "The secret of Tokutoku sound from the bottle!"
- Science Festival for Youth 2014 National Convention "Science of Tokutoku-The Secret of Sound from the Bottle"

ノイズキャンセル

～金属板とスポンジにおけるキャンセルの比較～

【物理6班】上月 佳紀 長尾 優吾 森 颯汰

1. 動機

イヤホンや補聴器におけるノイズキャンセルをより向上させる方法を探るため、まずノイズキャンセルについて調べ実験で確かめることにした。ノイズキャンセルには「アクティブノイズキャンセル」（雑音の逆位相の波を重ねて雑音を消す）と「パッシブノイズキャンセル」（物理的に雑音を遮って音を消す）がある。今回私たちは、遮音板の材質や厚さと音の振動数によってパッシブノイズキャンセルにどのような差異が生じるかを実験した。

2. 仮説

スポンジなどのような柔らかいものの方が音を吸収し、弱めることができるのではないかな。

3. 実験

- 低周波発信機を 1500Hz、3000Hz に設定する。
そして発信機をアンプにつないで音を拡大し、スピーカーでその音を出す。
- マイクを図1のように箱で覆い、スピーカーとの距離を 5 cm に固定する。
- 箱とスピーカーの間にスポンジ、ステンレス板を挟み、計測アプリ「soundwave」で遮音板透過音を測定する。

- 実験装置

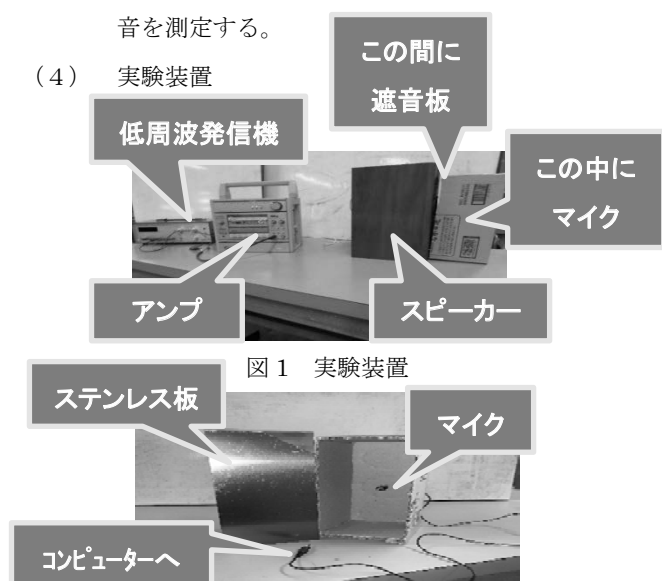


図1 実験装置

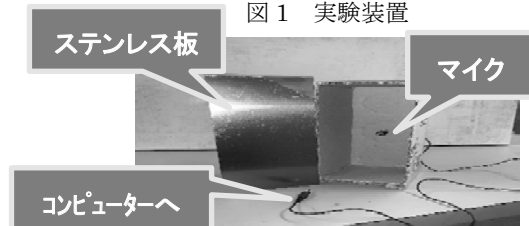


図2 ステンレス板・マイク

(遮音板を開いたとき 図1の箱の内側の様子)

4. 結果

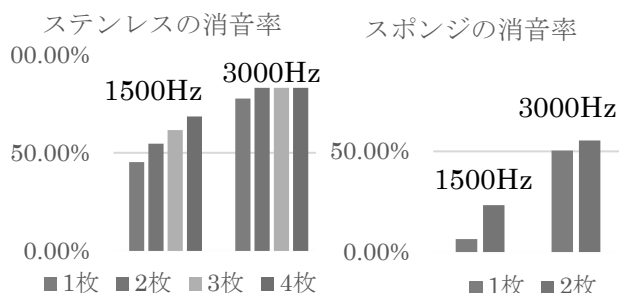
遮音板なし

1500Hz の音の振幅	3000Hz の音の振幅
43	50.45

スポンジ	1500Hz	3000Hz
1枚(2mm)	40.25(6.4%)	25.0(50.4%)
2枚(4mm)	33.0(23.3%)	22.5(55.4%)

ステンレス	1500Hz	3000Hz
1枚(1mm)	23.5(45.3%)	11.25(77.7%)
2枚(2mm)	19.5(54.7%)	8.5(83.2%)
3枚(3mm)	16.5(61.6%)	8.5(83.2%)
4枚(4mm)	13.5(68.6%)	8.5(83.2%)

※ 数字は「振幅」、(%) は遮音板なしとの比率



5. 考察

スポンジよりステンレス板の方が消音率は高いことから、材質の隙間が大きいほど消音率が低いと考えられる。また、高周波数では、ステンレス板の厚さが消音率に影響しなくなったのは、消音率に限界があるのではないかと考える。

6. 結論・展望

遮音板の厚さが厚いほど音を弱めることが確認できた。ステンレス板での高周波数における実験では、厚みとの関係で消音率に限界がある結果がでた。今後、この限界の原因などを探ってみたい。また、隙間のないゴムの様な材質を使って実験することも有効であると考えられる。

7. 参考文献

「ノイズキャンセリング」<https://www.denon.jp/ja-jp/blog/7013/index.html>

Noise cancellation

“Comparison of cancellations between metal plates and sponges”

【Physics 6th Group】 Kozuki Yoshiki Nagao Yugo Mori Sota

1 Motivation

To find a way to improve the noise cancellation in earphones and hearing aid, we will look into the noise cancellations, and we experimented. Noise cancellation includes “active noise cancellation” which eliminates noise by superimposing waves of opposite phase of noise and “passive noise cancellation” which physically blocks noise and mutes the sound. This time, we experimented with the difference in passive noise cancellation depending on the material and thickness of the sound insulation plate and the frequency of the sound.

2 Hypothesis

A soft object such as sponge may be able to absorb and weaken the sound.

3 Experiment

- (1) Set the low frequency transmitter to 1500Hz, 3000Hz. Then connect the transmitter to the amplifier to expand the sound and output the sound with the speaker.
- (2) Cover the microphone with a box as shown in Fig. 1 and fix the distance to the speaker to 5cm.
- (3) Place sponge and stainless steel plate between the box and the speaker, and measure the sound transmitted through the sound insulation plate with the measurement app “sound wave”

(4) Experiment device

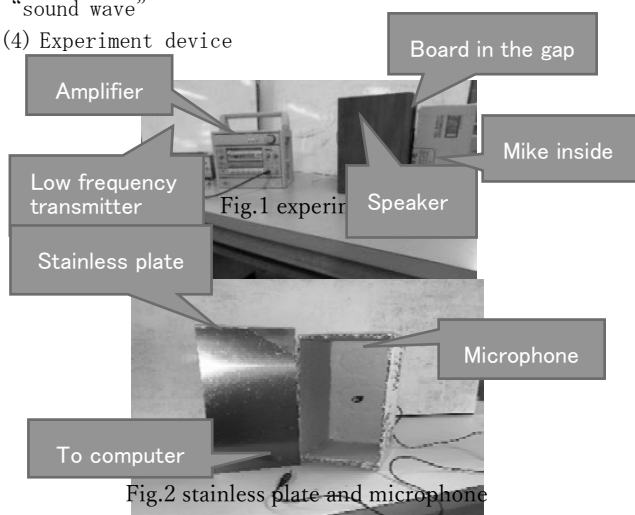


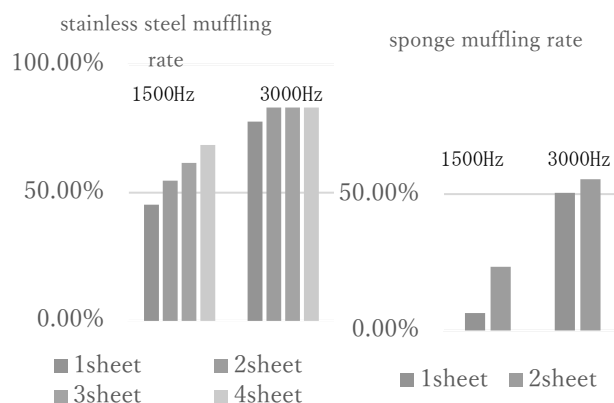
Fig.2 stainless plate and microphone

4 Result

1500Hz amplitude	3000Hz amplitude
43	50.45

sponge	1500Hz	3000Hz
1sheet (2 mm)	40.25 (6.4%)	25.0 (50.4%)
2sheet (4 mm)	33.0 (23.3%)	22.5 (55.4%)

Stainless	1500Hz	3000Hz
1sheet (1 mm)	23.5 (45.3%)	11.25 (77.7%)
2 sheet (2 mm)	19.5 (54.7%)	8.5 (83.2%)
3 sheet (3 mm)	16.5 (61.6%)	8.5 (83.2%)
4 sheet (4 mm)	13.5 (68.6%)	8.5 (83.2%)



* Numbers are amplitude. (%) are comparison with no sound insulation board.

5 Consideration

Since the stainless steel plate has a higher sound deadening rate than the sponge, it is consider that the larger the gap between the material, the lower the sound deadening rate. Also, at high frequencies, the thickness of the stainless steel plate no longer affects the muffling rate, which may be due to the limit of the muffling rate.

6 Conclusions and prospects

It was confirmed that the thicker the sound insulation plate, the weaker the sound. In the high frequency experiment with a stainless steel plate, the result was that the sound deadening rate was limited in relation to the thickness.

In the future, I would like to find out the cause of this limit. It is also considered effective to conduct experiments using a material such as rubber with no gaps.

7 References

「noise cancellation」

<https://www.denon.jp/ja-jp/blog/7013/index.html>

よく回るコマをつくるには

【物理 7 班】日 辛 世希 薬師神 学人 山尾 涼真

1. 本実験を行った理由

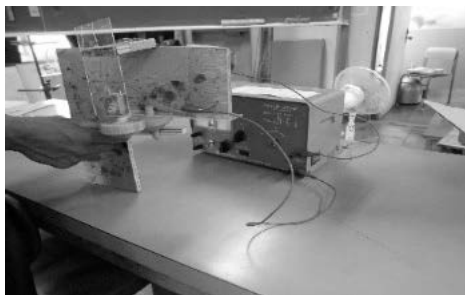
私たちは慣性モーメントに興味を持ち、どのような条件が最も回りがやすく、どれほどの差が生まれるのか調べることにした。

2. 仮説

外側に質量が集めたほうが回りがやすく止まりにくい慣性モーメントを考慮すると、外側に質量を集めたコマがもっともよく回ると予想した。

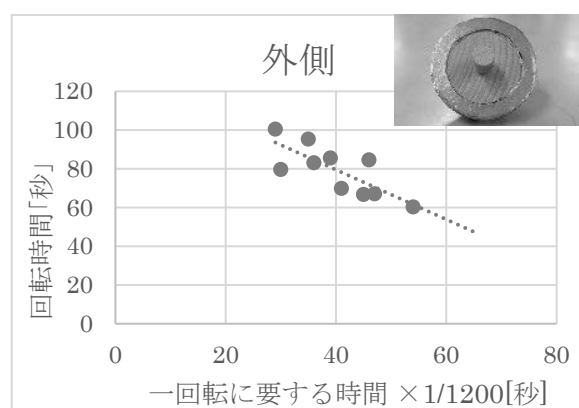
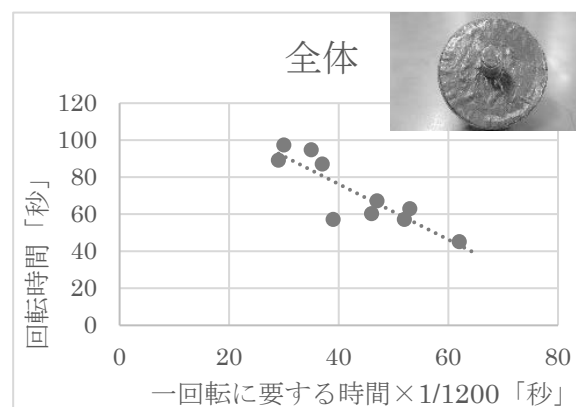
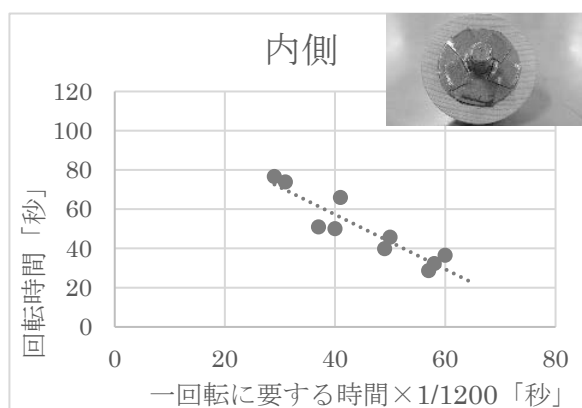
3. 実験

コマの重心を変えずに質量を 60.68 g で一定になるよう重りを貼り付けた。重りの分布を外側に集めたコマ、内側に集めたコマ、全体に貼り付けた 3 種類のコマを作った。それぞれを回した最初の一回転に要する時間と回転継続時間を計測した。「コマまわし機」(写真 1) を使ってコマを地面に対して垂直に落とした。コマが地面についた時点で測定を開始し高速カメラで初速を測った。コマが倒れた時点で終了とした。この実験を一つのコマにつき十回計測した。(写真 1)



4. 結果

【一回転に要する時間の数値が大きいほど回転速度は小さい】



初速と回る時間の長さはほぼ比例していて予想通りだったが、コマごとの散布図の傾きに変化は見られなかった。

5. 考察

散布図より、内側に重りをつけると回る時間が短くなり、外側に重りをつけると回る時間が長くなった。これは、外側に重りをつけたほうが慣性モーメントが大きくなり、すなわち同じ角速度では角運動量が大きくなるためと考えられる。

6. 結論

コマを回すとき、質量を中心によせると回る時間は短くなり、外側に集めると回る時間は長くなる。

7. 今後の展望

今回は重さを大きく変えて実験するとコマが回らないと考え、元の質量から増やす質量が少なかったのので、結果にもっと大きな差が出るように重りの増加と初速を増やす方法を見つけて実験したい。

8. 参考文献

「工作 コマ回し機」

<https://youtu.be/OsXOexaaAMS>

We make the spinning top to take a long time.

【Physics 7th Group】 Hibi Toshiki Yakushijin Gakuto Yamao Ryoma

1. Reason for concluding this experiment

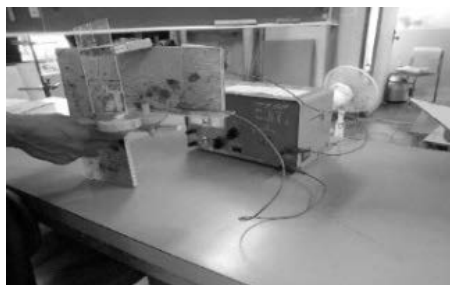
We were interested in the moment of inertia. We decided to find out what conditions are the easiest to turn around and how much difference they make.

2. Hypothesis

Considering the moment of inertia, which is easier to rotate and harder to stop when the mass is collected that the top with the mass collected on the outside will rotate most.

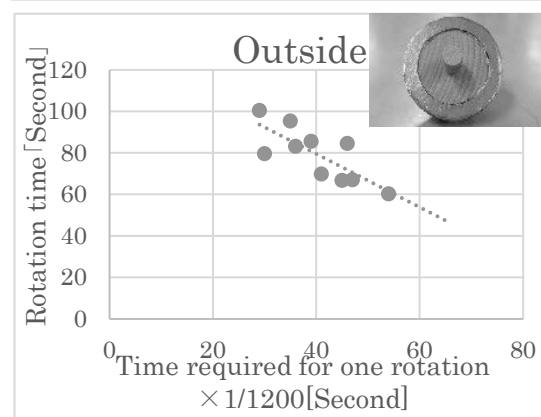
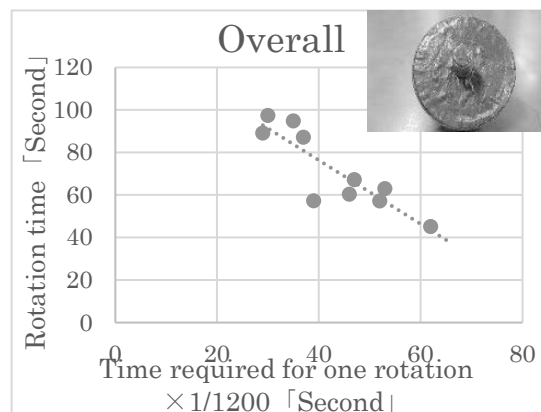
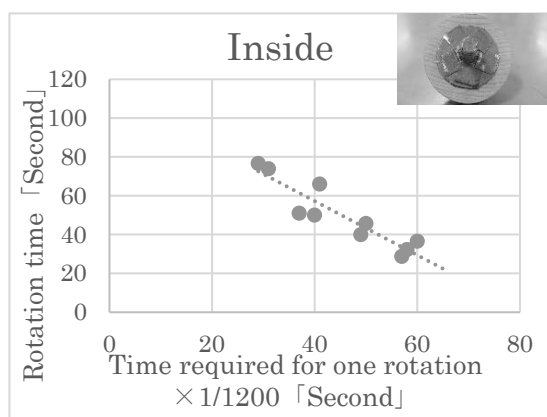
3. Experiment

Weights was attached so that the mass was constant at 60.68 g without changing the center of gravity of the top. We made three types of tops, one with the weight distribution on the outside, one on the inside, and one with a uniform weight distribution. The time required for the first rotation and the rotation duration were measured. The top was dropped vertically on the ground using a 「top spinning machine」 (Photo 1) . The measurement was started when the top touched the ground, and the initial velocity was measured with a high-speed camera. It was finished when the top collapsed. This experiment was measured 10 times per top. (Photo 1)



4. Result

【The larger the value, the smaller the rotation speed required for one rotation.】



The initial velocity and the length of rotational and were as expected, but there was no change in the inclination of the scatter plot for each top.

5. Consideration

When the weights are attached to the inside, the turning time becomes shorter. It is considered that this is because the moment of inertia becomes larger when the weights is attached to the outside, the angular momentum becomes larger at the same angular velocity.

6. Conclusion

When turning a top, if the mass is collected, the turning time will be shorter, and if it is collected outside, the turning time will be longer.

7. Future outlook

We thought that the top would not rotate if we experimented with a large change in weights, so the mass to be increased from the original mass was small. We would like to find a way to increase the weights and increase the initial velocity so that the result will be more different.

8. References

「top spinning machine」
<https://youtu.be/OsX0exaaAMS>

マグナス力と流体の温度との関係

～このボール、浮きます～

【物理8班】大津 幸輝 佐々木 大誠 藤井 達也

1, 研究動機

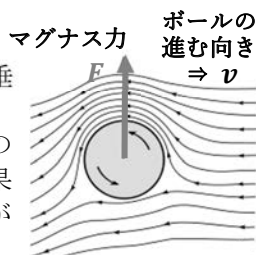
私たちは、毎日部活動(野球・サッカー)に励んでいます。ボールを扱っているときに、「このボールは上方に変化しないのかな？」と疑問に思いました。また、季節によってボールの変化量が変わるという話にも興味を持ち、研究することにしました。

2, 仮説・序論

マグナス力の大きさは、ボールの回転数・風速以外に、流体の温度にも関係する。温度が高いほどマグナス力は小さくなる。

マグナス効果とは

回転しながら(回転軸に垂直な方向に)進む物体に、進行方向に対して垂直な向きの力が働く現象をマグナス効果という。ベルヌーイの定理が関係している。



ベルヌーイの定理について

相対的に、運動エネルギーが大きいところでは圧力が低く、運動エネルギーが小さいところでは圧力が高い。即ち、圧力のエネルギーも考慮したエネルギー保存則といえる。

3, 実験

(1) 実験装置

・回転球装置

写真1のように、モーターとベアリングに渡した回転軸に、直径5[cm]の発泡スチロール球を取り付ける。モーターとベアリングを木製台に取り付け、これを「装置1」と呼ぶ。

写真1

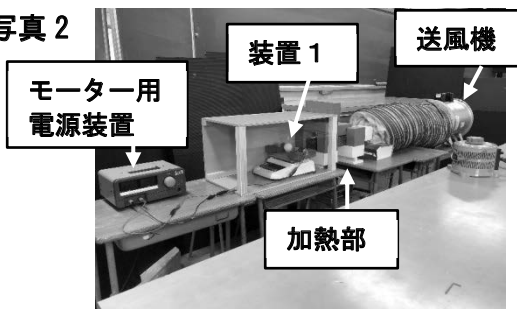


・風洞装置

写真2のような風洞装置を作成する。風の温度を変化させるため、「装置1」近くに加熱部(直径6mm長さ25cmの銅パイプ200本、耐火レンガ、ガスバーナー)を作成する。

尚、回転軸は風の向きと垂直な方向にする。

写真2



(2) 実験方法

- ①加熱部をガスバーナーで加熱する。
 - ②送風機から風洞装置に風(風速固定)を送る。
 - ③「装置1」近くで風の温度と風速を測定する。
 - ④モーターに電流を流し、スチロール球を回転させ、電子天秤で「装置1」の重さを測定する。
- 上記①～④を、温度・回転数を変えて行う。

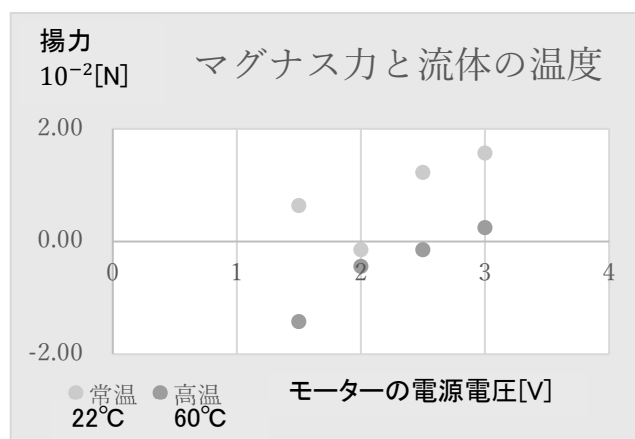
4, 結果

回転数は、モーターの電源電圧で代替した。

常温(22.2℃)		風速:7[m/s]	
回転数[v]	風ありの重さ ×0.01[N]	風なしの重さ ×0.01[N]	マグナス力 ×0.01[N]
0	A 388.96	387.72	A-A 0.00
1.5	B 388.33		A-B 0.64
2	C 389.11		A-C -0.15
2.5	D 387.74		A-D 1.22
3	E 387.39		A-E 1.57

表1

(高温の表は略してグラフに示した。)



グラフ1

5, 考察

球の回転により「装置1」の重さが減少したことから、回転球にマグナス力が働いていると考えられる。

高温の流体では、常温に比べてマグナス力が小さくなった。マグナス力は流体の密度にも関係があると考えられる。

装置1の欠陥によって風の流れに影響を与えてしまいそれが原因で逆に重くなってしまった。

6, 今後の展望

- ・測定値が風の影響で変動するので、もっと正確に安定して測定する方法を開発する。
- ・風が分散しないように風洞装置を改良する。
- ・流体の温度をさらに変化させる。

7, 参考文献

石綿良三「ベルヌーイの定理」

www.jsme-fed.org

Relationship between Magnus force and fluid temperature

~this ball floats~

【Physics 8th Group】 Otsu Koki Sasaki Taisei Fujii Tatsuya

1, Research motive

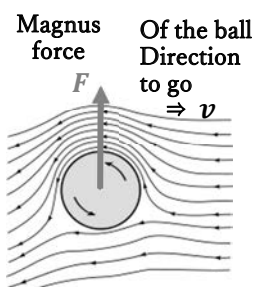
We are working hard every day in club activities. When I was handling the ball, I wondered, "Is this ball not changing upwards?" I was also interested in the fact that the amount of change in the ball changes depending on the season, so I decided to study it.

2, Hypothesis / Introduction

The magnitude of the magnus force is related to the rotation speed and wind speed of the ball as well as the temperature of the fluid. The higher the temperature, the smaller the magnus force.

What is the Magnus effect?

The Magnus effect is a phenomenon in which a force acting in the direction perpendicular to the direction of travel acts on an object that moves while rotating (in the direction perpendicular to the axis of rotation). Bernoulli's theorem is relevant.



About Bernoulli's theorem

Relatively, the pressure is low where the kinetic energy is high, and the pressure is high where the kinetic energy is low. That is, it can be said that it is an energy conservation law that also considers the energy of pressure.

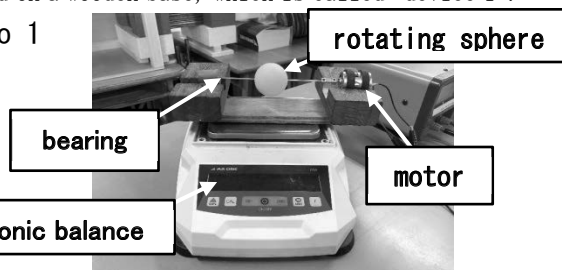
3, Experiment

(1) Experimental device

• Rotating ball device

As shown in Photo 1, attach a Styrofoam ball with a diameter of 5 [cm] to the rotating shaft passed to the motor and bearing. The motor and bearings are mounted on a wooden base, which is called "device 1".

Photo 1

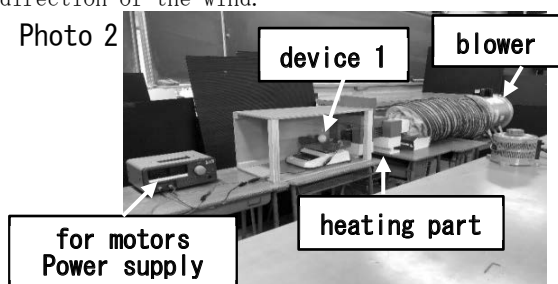


• Wind tunnel device

Create a wind tunnel device as shown in Photo 2. In order to change the temperature of the wind, a heating part (200 copper pipes with a diameter of 6 mm and a length of 25 cm, refractory bricks, gas burner) will be created near "Device 1".

The axis of rotation should be perpendicular to the direction of the wind.

Photo 2



(2) experimental method

①The heating part is heated with a gas burner.

②Wind (fixed wind speed) is sent from the blower to the wind tunnel device.

③Measure the wind temperature and speed near "Device 1".

④An electric current is passed through the motor, the styrol sphere is rotated, and the weight of "device 1" is measured with an electronic balance. Perform steps ① to ④ above at different temperatures and rotation speeds.

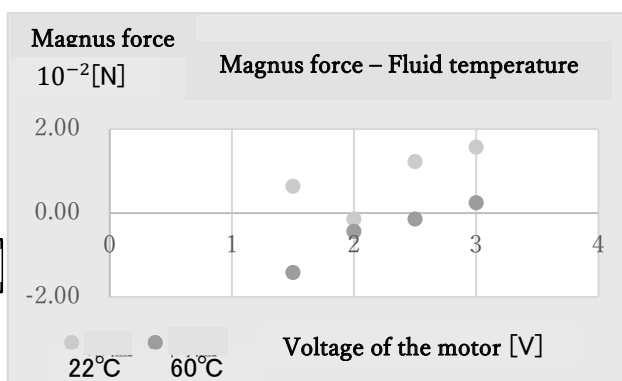
4, result

The number of revolutions was replaced by the power supply voltage of the motor.

(22.2°C)		wind speed :7[m/s]	
Rotation speed [v]	Windy weight × 0.01 [N]	Windless weight × 0.01[N]	Magnus force × 0.01[N]
0 A	388.96	387.72	A-A 0.00
1.5 B	388.33		A-B 0.64
2 C	389.11		A-C -0.15
2.5 D	387.74		A-D 1.22
3 E	387.39		A-E 1.57

Table 1

(The table of high temperature is shown in the graph for short.)



Graph 1

5, Consideration

Since the measured value fluctuates due to the influence of wind, it is considered that a magnus force is acting on the rotating sphere.

With high temperature fluid, the magnus force was smaller than at room temperature. The magnus force is also considered to be related to the density of the fluid.

A defect in device 1 affected the flow of wind, which in turn made it heavier.

6, Future outlook

- Since the measured value fluctuates due to the influence of wind, we will develop a more accurate and stable measurement method.
- Improve the wind tunnel device so that the wind does not disperse.
- Further change the temperature of the fluid.

7, References

「Bernoulli's theorem」 www.jsme-fed.org

斜面を転がる物体の加速度の研究 ～おむすびころりん～

【物理9班】中村 優介 古賀 大暉 幅田 隼 宮本 雄介

1 研究動機

おむすびころりんの物語中で全力疾走しているおじいさんを見ていた時、おむすびがどのような条件の場合、おじいさんが追いつけるのか疑問を持った。

2 仮説

同質量異体積の球が転がると、大きいほうが空気抵抗が大きく、また慣性モーメントが大きくなるため加速度が小さくなる。体積が小さい球の方が早くゴールに辿り着くのではと考えた。

3 実験1

斜面 150cm
高さ 20cm
 $\tan \theta = 4/31$

図1



実験a

100gの同質量異体積
の球を3つ用意し
初速度0で転がした

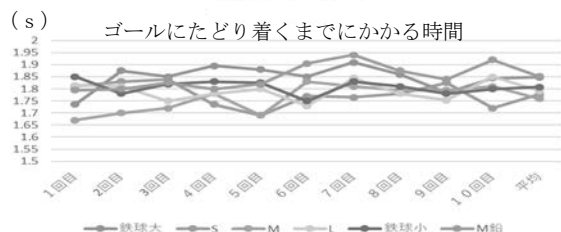
図2



実験b

体積も質量も違う重さ
の球を3つ用意し
同様に転がした

図3



4 結果

グラフから分かるように、どんな質量、体積の球でも球の中身が均質であれば加速度は変化しない。

5 研究動機2

実験1から中身が均質の球を転がしても、加速度が変わら

ないことが分かったので、加速度を変えるためにはどうしたらいいか考えた。

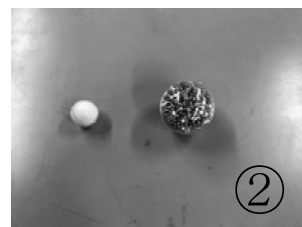
6 仮説2

球の中心より外側が重い球の方が、慣性モーメントが大きく加速度が小さくなるので球の中心が重く外側が軽い球の方が、加速度が大きくなると考えた。

7 実験2

異なる体積の球を2つ使用し、球体を作った。

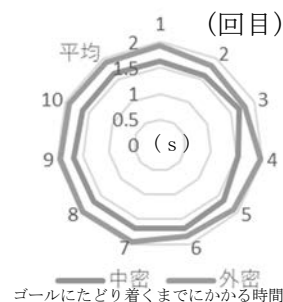
- ・中の球が重く外が軽いもの 以下球①とする
- ・中の球が軽く外が重いもの 以下球②とする



実験1と同様に転がし、時間を測定した

8 結果

球①を転がすと加速度は結果1の時の加速度より大きくなる。また、球②を転がすと加速度が結果1の時の加速度よりも小さくなる。



9 考察・結論

中身が均質な球であれば、質量、体積によらずすべて加速度は等しくなる。これは、剛体と質点の運動方程式 $N=I\beta$ 、 $F=ma$ で解くことができる。表1のように理論値と測定値はよく一致した。よって、球②、均質な球、球①の順でおじいさんがおむすびに追いつきやすいおむすびであるということがわかる。

表1 加速度の値

	球①	球②	均質の球
理論値	1.09	0.89	0.90
測定値	1.11	0.82	0.93

The study of the rolling ball on the slope ~omusubi korolin~

【Physics 9th Group】 Yusuke Nakamura Yusuke Miyamoto Daiki Koga Shun Habata

1. Research motive

There is an old tale called “omusubi korolin” In Japan .There is a scene that an old man is chasing the rice ball which was rolling down the slope of the mountain. Unfortunately, he could` t catch up with the rice ball, and rice ball fell into a whole .So we wanted to know ,in what conditions he can catch up with the rice ball before it falls into the whole.

2. Hypothesis

If there is a ball with the same mass and different volume rolling on the slope, we thought that larger balls would receive a bigger air resistance and the balls “*Moment of inertia*” will become bigger .Therefore we thought that the acceleration of larger balls would become smaller .So smaller balls will reach the goal faster than the larger ones.



Figure1 Balls and slope

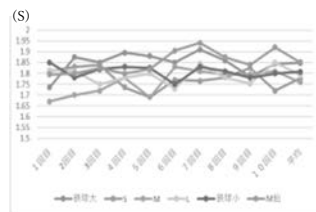


Figure2 the times to reach the goal

3. Experiment

① Experiment no.1

We prepared three balls which have the same mass and different volumes (Fig1). They all weigh 100g, and rolled them at initial speed 0.

② Experiment no.2

Next we prepared other three balls which have different mass and different volumes. And did the same as experiment no.1

4. Conclusion

As you can know from the graph, If the balls contents is homogeneous, the mass and volume won` t matter.

5. Research motive 2

We have learned acceleration of the rolling ball would not change if the balls contents were homogeneous .So we researched how to change the acceleration of the ball.

6. Hypothesis 2

If the balls outside part gets heavier ,the balls “Moment of inertia” will get bigger and the acceleration will get smaller. So we thought that balls which center parts are heavy and outside parts are light would have a large acceleration.

7. Experiment no.3

We prepared two balls which have different mass.

- ball no.1 A small heavy ball is inside a big light balls.
- ball no.2 A small light ball is inside a big heavy ball

We did the same as experiment no.1 to both balls , and measured the time .(Fig3)

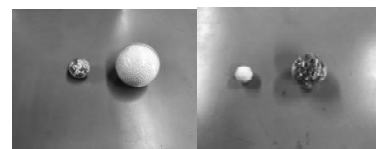


Figure3 Balls

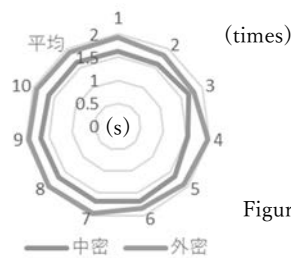


Figure4 the times to reach the goal

8. Results

When we rolled the ball no.1 ,the acceleration was bigger than in Experiment no.1. and when we rolled the ball no.2 , the acceleration was smaller than in Experiment no.1.(Fig4)

9. Consideration and Conclusion

If the contents of the ball is homogeneous, no matter how big or small the mass or volume is the acceleration won` t change. This can be proved by the “Equation of motion of rigid body and mass point. As you can know from table1 the theoretical value and the experimental value matched.(Table1)

	Ball 1	Ball 2	Homogeneous ball
Theoretical	1,09	0,89	0,90
Experimental	1,11	0,82	0,93

Table 1 theometical and experimental value

pH が変わらない水 ～強酸による緩衝液の生成～

【化学 1 班】浅山 僚介 岩本 悠佑 上田 一慶 尾垣 翔琉

1. 先行研究と本実験との関係

緩衝液とは酸や塩基を加えてもあまり pH が変わらない液体であり、通常、弱酸・弱塩基とその塩の混合溶液で緩衝作用が働く。一方、強酸・強塩基とその塩の混合溶液では緩衝液はできないといわれている。しかし、強酸や強塩基を使った緩衝液の生成は可能であると言及している先行研究を発見した。そこで、我々は強酸を使った緩衝液の生成について疑問に思い、それを実証するために本実験を試みた。

2. 仮説

強酸での緩衝液の生成は可能であるという仮説を立てる。滴下量を統一して、実験を行った場合、緩衝液となる溶液の方が、pH は変化しにくいので、滴定曲線の傾きは小さくなると考えられる。

3. 実験

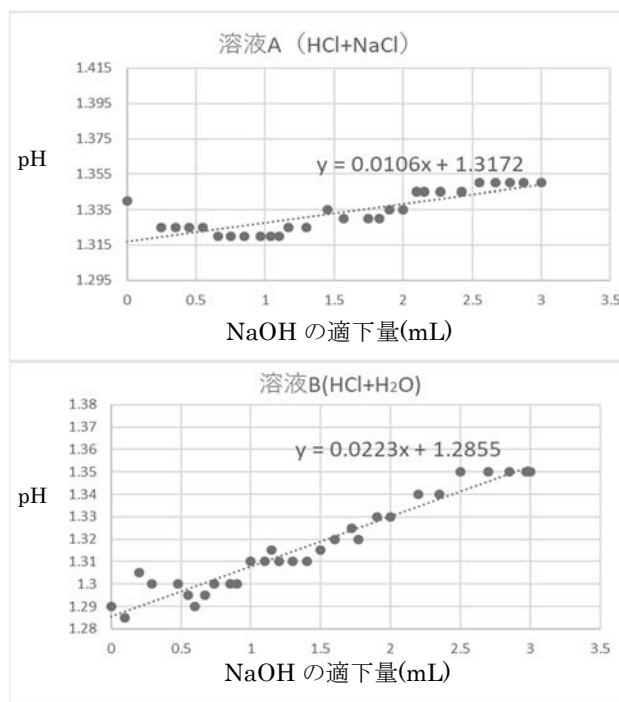
今回は、水酸化ナトリウム水溶液(0.2mol/L)を滴定溶液として実験を行なった。

- ① 塩酸 (0.1mol/L) 50mL と塩化ナトリウム水溶液 (0.1mol/L) 50mL を混ぜて、100mL の溶液 A を作る。
- ② 塩酸 (0.1mol/L) 50mL と純水 50mL を混ぜて 100mL の溶液 B を作る。
- ③ 溶液 A と溶液 B のそれぞれに水酸化ナトリウム水溶液を 3mL 滴下し、pH メーターで pH の変化を測定する。

これらの操作 (①→②→③) を 3 回ずつ行う。

4. 結果

図より溶液 A の方が溶液 B より直線の傾きが小さいことが分かる。これから溶液 A が緩衝作用を示していることが結果として得られた。



5. 考察

結果から強酸による緩衝液は生成できるということが考えられる。

塩酸の電離度は 0.1mol/L において 0.926 (化学の新研究より) であり、今回作った溶液 A の塩酸の濃度は 0.05mol/L であり、電離度と濃度の関係より、電離度は 0.926 よりは大きくなるが、1 にはならない。

したがって、弱酸による緩衝液のような反応が起こったのではないかと考察する。

6. 今後の展望

今回は強酸を使った緩衝液ができるのかを研究したが、次回は強塩基を使った緩衝液ができるのかを研究したい。

7. 参考文献

- ・山本雅博『よく用いられる緩衝溶液』(2010 年)
- ・山本雅博『よく用いられる緩衝溶液』(2020 年)

The water pH doesn't change ~Making of buffer solution by strong acid~

【Chemistry 1st Group】 Asayama Ryosuke Iwamoto Yusuke Ueda Ikkei Ogaki Kakeru

1. Background

Buffer solution is a special liquid because its pH doesn't change even if we put an acid and a base. In addition, buffer solution usually works when it is made from weak acid, weak base and its salt. Accordingly, it is impossible that buffer solution is made from strong acid, or strong base, and its salt. However, one scientist said that he could make buffer solution by using strong acid.

Therefore, we doubt that fact, and we start this experiment so that we prove it ourselves.

2. Hypothesis

We form the hypothesis that buffer solution can be made from a strong acid.

If we standardize amounts of drops, we think that the slope of buffer solution will be small.

3. Experiments

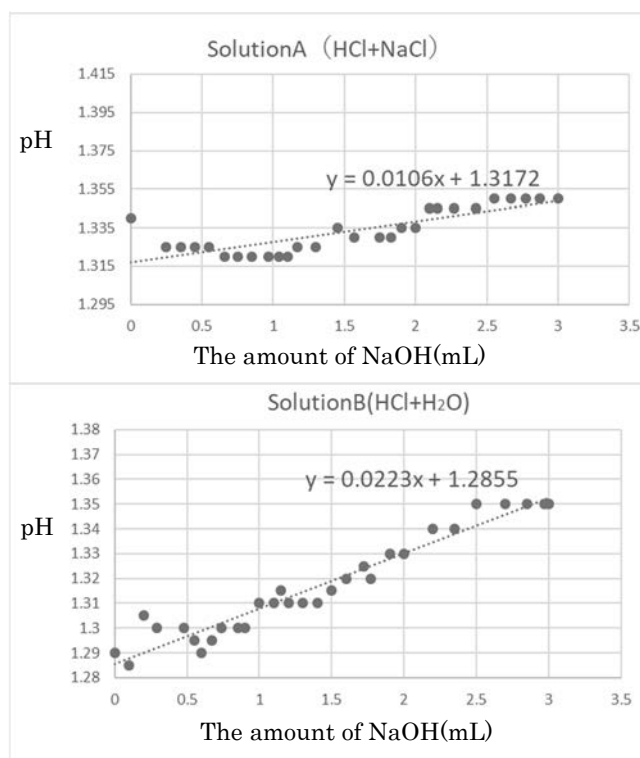
At this study, aqueous sodium hydroxide (0.2mol/L) are used as a titration solution.

- ① Making of hydrochloric acid(0.1mol/L) of 50mL and sodium chloride aqueous solution (0.1mol/L) of 50mL, After that, mixing them to make buffer solution of 100mL ("solution A").
- ② Making of hydrochloric acid(0.1mol/L) of 50mL, and deionized water of 50mL. After that, mixing them to make buffer solution of 100mL ("solution B")
- ③ Dropping a titration solution (aqueous sodium hydroxide) of 3mL, and measuring its pH by pH-meter.

※Repeating this operate(①→②→③) 3 times.

4. Results

When we conducted this experiment by "solution A", we could check the buffer actions from these charts.



(Vertical line is pH, and transverse is the amount of drops)

5. Considerations

We concluded that it is possible to make the buffer solution by using the strong acid.

In generally, the degree of ionization of the strong acid(0.1 mol/L) is 0.926, and the density of "solution A" is 0.05mol/L. Therefore, its degree of ionization won't over 1. For these reasons, we think that the strong acid would work like a weak acid.

6. Next view

We also want to study the making of buffer solution by using the strong base.

7. References

- Yamamoto Masahiro : Buffer solution which is often used (2010)
- Yamamoto Masahiro : Buffer solution which is often used (2020)

教科書にさからってみた ～塩酸で酸化還元滴定ができるのか？～

【化学2班】小山 統也 出崎 創大 寺本 祐大 松尾 拓馬

1. 先行研究と本実験との関係

教科書や問題集には、加える酸として適切であるのは硫酸 H_2SO_4 であり、塩酸 HCl は使うことができないと書かれているが、本当に HCl では滴定ができないのか確かめたいと思った。

2. 仮説

硫酸の代わりに塩酸を用いた場合、塩酸は還元剤として働くので、酸化剤である KMnO_4aq の滴下量は塩酸の濃度の増加に伴って増加すると予想した。

3. 実験

【実験1】

塩酸酸性による酸化還元滴定

- ① 0.020mol/L $(\text{COOH})_2\text{aq}$ 10.0mL を用意した。
- ② $1.0\text{mol/L} \sim 12.0\text{mol/L}$ HCl aq 5.0mL で酸性にした。
- ③ 0.010mol/L KMnO_4aq を滴下して滴定を行った。

【実験2】

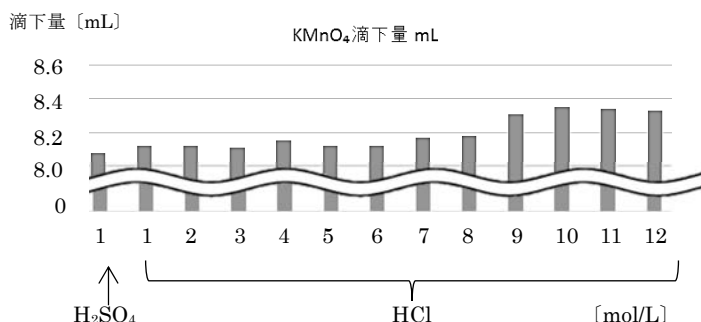
分光光度計を用いて、塩酸酸性による酸化還元滴定で溶液が黄色になる原因を調べた。

4. 結果

【結果1】

下の図は2回の実験の KMnO_4 滴下量の平均をグラフにしたものである。

- ・濃度を大幅に変えることによって、滴下量の変化がわずかに見られた。低濃度時に比べると、高濃度時に滴下量が増加した。
- ・ $1.0\text{mol/L} \sim 4.0\text{mol/L}$ では、硫酸酸性時と同様に、終点で溶液が淡赤紫色になった。
- ・ $6.0\text{mol/L} \sim 12.0\text{mol/L}$ では、終点になっても溶液が淡赤紫色にならず、徐々に溶液が黄褐色に変化していき、終点の判断がしづかった。



【結果2】

黄色の溶液が発生した際の匂いから塩素が発生していると推測し、実際にヨウ化カリウムデンプン紙を近づけると紙が紫色に変化したことから塩素であることが確認できた。そして、分光光度計を用いて吸光度を調べると滴定で生じた黄色の溶液と塩化マンガン水溶液の吸光度が最も高くなる波長の長さがほぼ一致した。

5. 考察

塩酸を用いて滴定を行ったとき、 HCl が $1.0 \sim 5.0\text{mol/L}$ のとき終点が淡赤紫色になり、硫酸酸性の代わりに用いて、 HCl が $8.0 \sim 12.0\text{mol/L}$ のとき終点が黄色になったので硫酸酸性の代わりになることは難しい。

ヨウ化カリウムデンプン紙を近づけると紙が紫色に変化したので塩素が発生したとわかった。また、化学反応式から塩化マンガンが発生すると予想し、分光光度計を用いて吸光度を調べると黄色の溶液と塩化マンガン水溶液の吸光度が最も高くなる波長の長さがほぼ一致したことから溶液が黄色に変わるのは塩化マンガンが生じたことが原因だとわかった。

6. 結論

塩酸酸性では、塩酸が高濃度だと終点で水溶液が徐々に黄色に変化するため、終点の判断が難しく、誤差が生じやすい。また、低濃度であっても硫酸と比べた時に滴下量がわずかにあるが多くなる傾向が見られた。よって、硫酸酸性の方が望ましい。

7. 今後の展望

塩酸の濃度によって滴下量がどのように変化するかをより明確にするために、変化する要因、詳しい反応機構の詳細の分析が今後の課題である。

8. 参考文献

R1 年度大阪府立生野高等学校探究Ⅱ論文集
「酸化還元滴定における塩酸の可能性について」

We defied a textbook

~Is it possible to perform redox titration with hydrochloric acid ?~

【Chemistry 2nd Group】 Yudai Teramoto Sota Dezaki Toya Koyama Takuma Matsuo

1. Relation between the preceding study and this experiment

You were writing on a textbook and a collection of problem it was sulfuric acid H_2SO_4 that it's appropriate as an added acid, and that hydrochloric acid HCl couldn't use it, but I thought I'd like to make sure whether it couldn't be titrated in HCl really.

2. Hypothesis

When using hydrochloric acid instead of sulfuric acid, hydrochloric acid functioned as a reducer, so it was expected that the drop amount of KMnO_4aq which is an oxidizer was increased with increase of the density of the hydrochloric acid.

3. Experiments

[Experiment 1]

Redox titration by hydrochloric acid acidity

(1) $0.020\text{mol/L}(\text{COOH})_2\text{aq}$ 10.0mL was prepared.

(2) I made it acid in $1.0\text{mol/L}\sim 12.0\text{mol/L}$ HClaq 5.0mL .

(3) I dropped 0.010mol/L KMnO_4aq and titrated.

[Experiment 2]

solution checked the cause which becomes yellow by redox titration by hydrochloric acid acidity using spectrophotometer.

4. Results

[Result 1]

A lower figure made a graph of an average of twice of experimental KMnO_4 drop amount.

- A change in the drop amount was judged from to turn the density substantial a little. It increased in the drop amount at the time of high concentration compared with the time of low concentration.

- Solution was tan red purple at a last stop like the time of sulfuric acid acidity by $1.0\text{mol/L}\sim 4.0\text{mol/L}$.

- Even if it was a last stop by $6.0\text{mol/L}\sim 12.0\text{mol/L}$, solution wasn't tan red purple, and solution was changing into yellowish brown gradually, and a judgement in a last stop was difficult to do.

[Result 2]

The thing which is chlorine could be confirmed because of paper's changing from the smell when yellow solution occurred, into purple when I guessed chlorine to occur, and iodated potassium starchy paper was brought close actually. And when the absorbance was checked using spectrophotometer, the length of the wavelength by which the absorbance of the yellow solution and manganese chloride aqueous solution which have formed becomes highest agreed about titration mostly.

5. Discussion

Considering when HCl was $1.0\sim 5.0\text{mol/L}$, a last stop was the color in light red purple, and a last stop could use instead of sulfuric acid acidity, and when HCl was $8.0\sim 12.0\text{mol/L}$, became yellow, so it's difficult that it'll be instead of sulfuric acid acidity.

When iodated potassium starchy paper was brought close, paper changed into purple so I found out that chlorine occurred. The absorbance of the yellow solution and manganese chloride aqueous solution expected that manganese chloride occurred from a chemical equation, and when the absorbance was checked using spectrophotometer, found out that it was the cause that manganese chloride has caused that solution turns yellow because the length of the wavelength which becomes highest was identical mostly.

6. Conclusion

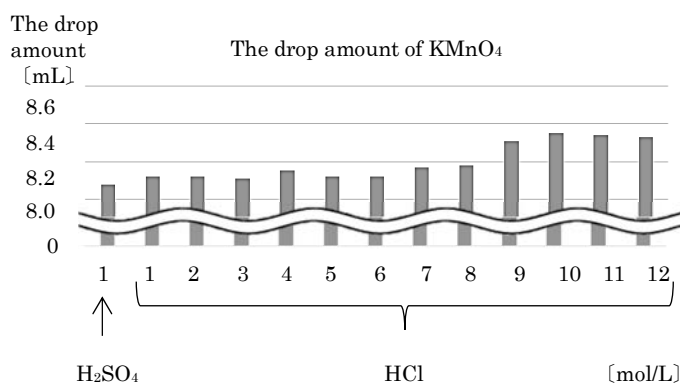
For an aqueous solution to be changing into yellow gradually at a last stop, when hydrochloric acid acidity, difficultly, a judgement in a last stop is easy for an error to cause. When comparing low concentration with sulfuric acid, the drop amount was little, but the tendency which becomes a lot was seen. Therefore, the one of sulfuric acid acidity is desirable.

7. Future Prospects

The factor which changes and an in-depth analysis of detailed reaction mechanism are future's problem to make it clearer how the drop amount changes by the density of the hydrochloric acid.

8. References

R1 year Osaka Prefectural Ikuno High School Investigation II Proceedings 「The Possibility of Hydrochloric Acid in Redox Titration」



ペットボトルロケット爆発実験 ～エタノールとメタノール～

【化学3班】湯之上 凜人 西村 駆琉 藤原 颯

1. 先行研究と本実験との関係

「爆発実験の定量化と新たな教材としての活用法」という論文を参考にして、飛距離を測りやすくするなどの改良点を加え、発射装置を作成した。2種類の揮発性物質を使用して爆発時のペットボトルの飛距離を計測し、試薬の種類ごとに比較する。

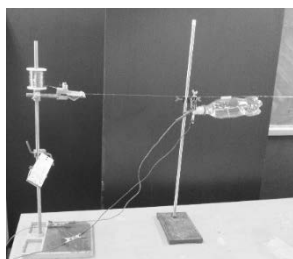
2. 仮説

エタノールとメタノールを空气中で燃焼させた時の化学反応式では、エタノールが酸素と反応して発生する二酸化炭素の物質の方が大きくなるため、飛距離も大きいと考える。

3. 実験

事前準備 <装置の改良>

これまではペットボトルの発射の軌道として銅線を用いていたが結果にバラつきが生じることから摩擦の影響がでていると考察した。それを踏まえ、銅線をなくすことにより摩擦がなくなり測定結果が安定すると考え、自由発射形式の装置に改良。(下図)



実験1 <エタノール>

以下の条件下で、上記の装置で発射実験を行った。

- ・ニクロム線は 15 cm、10 回巻きを使用
- ・500 mL のペットボトル（炭酸飲料用）を使用
- ・試薬の量を 0.25 mL に固定
- ・ペットボトル内に試薬を充填させる時間は 2 分
- ・ニクロム線と電源装置は毎回新しいものを使用
- ・反応前後の質量を計測
- ・流す電流は 2 A に固定
- ・ニクロム線が赤熱し、発射するまでの時間を計測
- ・ペットボトル着地後 5 秒でキャップを開めた

実験2 <メタノール>

実験1と同様の装置と条件で発射実験を行った。

4. 結果

実験1 <エタノール>

回数	質量差[g]	時間[秒] (赤熱)	時間[秒] (発射)	飛距離 [cm]
1	0.13	7.37	11.07	357.6
2	0.17	13.30	33.32	341.4
3	0.18	7.02	10.81	281.6
4	0.15	13.93	42.91	296.3
5	0.22	7.24	14.50	278.5

実験2 <メタノール>

回数	質量差[g]	時間[秒] (赤熱)	時間[秒] (発射)	飛距離 [cm]
1	0.19	9.52	10.2	461.2
2	0.16	7.02	7.34	309.1
3	0.17	10.9	11.2	278.0
4	0.18	8.86	9.12	275.1
5	0.19	11.7	11.8	333.0

<エタノール> $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

<メタノール> $2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

化学反応式より、エタノールの反応の方が 1mol あたりの二酸化炭素の発生量が大きいと、飛距離も大きくなると考えていたが、飛距離平均はメタノールの反応の方が大きかった。

5. 考察・結論

平均飛距離が実験2の方が大きいことや、どちらの飛距離にもばらつきがあることから、メタノールやエタノールと酸素だけでなく、空気中の他の物質と反応した可能性があると考えられる。また、エタノールが完全に反応する前に発射された可能性もあると考えられる。これらを解決するためには完全に反応できる条件下でエタノールやメタノールと酸素だけで容器内を満たせるように改良する必要がある。この考察が正しければ、発生する二酸化炭素の量に飛距離が比例することになる。

6. 今後の展望

この考察が正しいのかを調べ、反応時の二酸化炭素の発生量と飛距離の関係を調べる。

7. 参考文献

論文「爆発実験の定量化と新たな教材としての活用法」

PET bottle rocket explosion experiment

~Ethanol and Methanol~

【Chemistry 3rd Group】

Yunoue Rinto Nishimura Kakeru Fujiwara Hayate

1. The relationship between prior research and this experiment

Based on the paper titled "Quantification of explosion experiments and how to use them as new teaching materials," the missile was developed with improvements such as easier range measurement. Measure the flight distance of PET bottles at the time of explosion using two types of volatile substances, and compare each type of reagent.

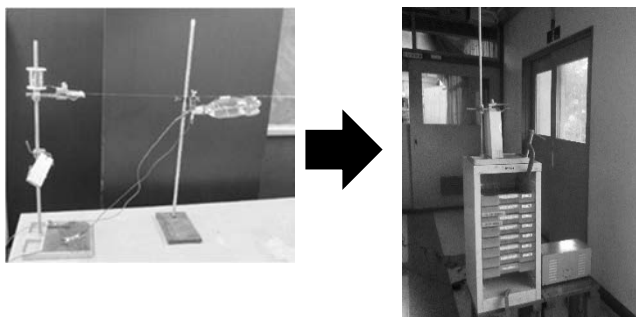
2. Hypothesis

In the chemical reaction formula when ethanol and methanol are burned in the air, the amount of substance of carbon dioxide generated by the reaction of ethanol with oxygen is larger, so it is considered that the flight distance is also longer.

3. Experiment

Advance preparation

Until now, copper wire was used as the launch trajectory for PET bottles, but it was considered that friction had an effect because the results varied. Based on that, we thought that friction would be eliminated and the measurement results would be stable by eliminating the copper wire, so we improved it to a free-launch type device. (Image below)



Experiment 1 <Ethanol>

A launch experiment was conducted with the above device under the following conditions.

- Nichrome wire was 15 cm and was used 10 turns.
- Uses a 500 mL PET bottle (for carbonated drinks) was used.
- Fixed the amount of reagent was fixed to 0.25 mL
- The time to fill the PET bottle with the reagent is 2 minutes.
- New nichrome wire and power supply was used every time
- Measure the mass before and after the reaction
- Current flow was fixed at 2A
- Measure the time it takes the nichrome wire to glow red and fire.
- Close the cap was closed eaned 5 seconds after was measured the PET bottle landed

Experiment 2 <Methanol>

A launch experiment was conducted under the same equipment and conditions as in [Experiment 1](#).

4. Result

Experiment 1 <Ethanol>

Number of times	Mass difference [g]	Time[s] (Red heat)	Time[s] (Firing)	Flying distance [cm]
1	0.13	7.37	11.07	357.6
2	0.17	13.30	33.32	341.4
3	0.18	7.02	10.81	281.6
4	0.15	13.93	42.91	296.3
5	0.22	7.24	14.50	278.5

Experiment 2 <Methanol>

Number of times	Mass difference [g]	Time[s] (Red heat)	Time[s] (Firing)	Flying distance [cm]
1	0.19	9.52	10.2	461.2
2	0.16	7.02	7.34	309.1
3	0.17	10.9	11.2	278.0
4	0.18	8.86	9.12	275.1
5	0.19	11.7	11.8	333.0

5. Discussion - Conclusion

Since the average flight distance is larger in Experiment 2 and there are variations in both the flight distances, it is considered possible that they reacted not only with methanol, ethanol and oxygen, but also with other substances in the air. It is also possible that the ethanol was fired before it had completely reacted. In order to solve these problems, it is necessary to improve the container so that the inside of the container can be filled with only ethanol, methanol and oxygen under conditions under which a complete reaction can occur. If this consideration is correct, the flight distance will be proportional to the amount of carbon dioxide generated.

6. Future outlook

We will investigate whether this consideration is correct and investigate the relationship between the amount of carbon dioxide generated during the reaction and the flight distance.

7. References

Thesis "Quantification of explosion experiments and how to use them as new teaching materials"

化学発光と触媒の関係

【化学4班】乾 晟隆 北田 智士 星原 天真

1. 先行研究と本実験との関係

先行研究では化学発光における触媒に注目し、触媒として働く条件を調べた。

本研究では触媒の種類によって照度にどのような影響があるかを調べた。

2. 仮説

安息香酸ナトリウムと安息香酸カリウムには、それ自体には化学発光を引き起こす力はないが、シュウ酸ビスの触媒としての働きを助ける働きがある。

3. 実験

- ① 試験管を6本用意し2つに安息香酸ナトリウム $2.5 \times 10^{-5} \text{ mol}$ を、ほかの2本に安息香酸カリウム $2.5 \times 10^{-5} \text{ mol}$ を入れ、35%の過酸化水素水 1 mL に溶かした。残りの2本は35%の過酸化水素水 1 mL のみを加えた。
- ② 別の試験管6本にペリレン 10 mg をテトラヒドロフラン 10 mL に溶かし、そこから5 mL とったものをそれぞれ用意し、そのうちの3本にシュウ酸ビス 20 mg を入れ、残りの3本はなにも加えなかった。
- ③ ②でシュウ酸ビスを加えた3本と加えなかった3本に①で作った3種類の溶液をそれぞれ加えた。

4. 結果

20秒当たりの照度の推移

シュウ酸ビスあり

	0s (lux)	20s (lux)	40s (lux)	60s (lux)
安息香酸ナトリウム	75.9	2.79	0.96	0.27
安息香酸カリウム	25.6	3.12	1.41	0.89
シュウ酸ビスのみ	10.22	1.69	1.34	1.30

シュウ酸ビスなし

	0s (lux)	20s (lux)	40s (lux)	60s (lux)
安息香酸ナトリウム	0.08	×	×	×
安息香酸カリウム	0.07	×	×	×
何もなし	×	×	×	×

シュウ酸ビスのみ、シュウ酸ビス+安息香酸カリウム、シュウ酸ビス+安息香酸ナトリウムの順番で照度が高くなり光る時間は短くなった。

5. 考察

安息香酸ナトリウム、安息香酸カリウムだけを入れてほとんど光らないがシュウ酸ビスを入れると光り、シュウ酸ビスありです光ったときの照度はそれぞれの操作で差が出たことからシュウ酸ビスのみが化学発光を引き起こすが、安息香酸カリウムや安息香酸ナトリウムは照度や光る時間の細かい調整を可能にするのではないかと考える。

6. 結論

シュウ酸ビスを加えた試験管は光った。
安息香酸ナトリウムや安息香酸カリウムのみを加えた試験管は微弱に光った。

また、シュウ酸ビスに安息香酸ナトリウムや安息香酸カリウムを加えた試験管はシュウ酸ビスのみを加えた試験管よりも発光し始めたときの照度が高かった。

7. 今後の展望

シュウ酸ビスに安息香酸ナトリウム、安息香酸カリウムを加えることで微調整が可能になり、求めている照度、継続時間を実現出来るのか実験をする。

8. 参考文献

H31年度大阪府立生野高等学校探究Ⅱ論文集「触媒の力〜より明るいケミカルライトを!!〜」

Relationship between chemiluminescence and catalyst

【Chemistry 4th Group】 Inui Akitaka Kitada Satoshi Hoshihara Temma

1. Relation between the preceding study and this experiment

I paid attention to a catalyst in chemical emission of light by the condition to and checked the condition to work as a catalyst.

It was examined what kind of influence there was in the illumination by the kind of catalysts by this research.

2. Hypothesis

There is no power which causes itself chemical emission of light in a sodium benzoate and potassium benzoate, but I earn the high income helpful to the workings as the catalyst of bis oxalate.

3. Experiment

① Sodium benzoate 2.5×10^{-5} mol prepared 6 test tubes and dissolved 10^{-5} mol in oxygenated water 1 mL of 35% including potassium benzoate 2.5×10^{-5} mol in the other 2 in 2. Oxygenated water 1 mL of 35% has added a chisel to remaining 2.

② 10 mg of perylene has been dissolved in tetrahydrofuran 10 mL in 6 different test tubes, the one 5 mL took from there has been prepared respectively and no remaining 3 have been added to 3 which are soon including 20 mg of oxalic acid screw

③ 3 kinds of solution which was made the (1) for 3 to which an oxalic acid screw has been added by (2) and 3 which have not been added has been added respectively.

4. Result

Change in the illumination per 20 seconds.

With bis oxalate

	0s (lux)	20s (lux)	40s (lux)	60s (lux)
sodium benzoate	75.9	2.79	0.96	0.27
potassium benzoate	25.6	3.12	1.41	0.89
Only bis oxalate	10.22	1.69	1.34	1.30

Without bis oxalate

	0s (lux)	20s (lux)	40s (lux)	60s (lux)
sodium benzoate	0.08	×	×	×
potassium benzoate	0.07	×	×	×
nothing	×	×	×	×

The illumination became high by bis oxalate + a turn of potassium benzoate and bis oxalate + a sodium benzoate only bis oxalate, and time to flash became short.

5. Considering

Almost no shines only including a sodium benzoate and potassium benzoate, but when bis oxalate is put in, it's light, and with bis oxalate, because the illumination when shining, is the respective operation, and the difference has gone out, only an bis oxalate causes chemical emission of light, but we think potassium benzoate and a sodium benzoate may enable to adjust the illumination and time to flash small.

6. Conclusion

The test tube to which bis oxalate has been added shone. A sodium benzoate and the test tube to which only potassium benzoate has been added shone feebly. The test tube which has added a sodium benzoate and potassium benzoate to an bis oxalate had illumination higher than the test tube to which only an bis oxalate has been added when having begun to be luminous.

7. Future's view

It's to add a sodium benzoate and potassium benzoate to bis oxalate, and it becomes possible to adjust slightly, and the illumination we are finding and duration can be achieved or we experiment.

8. Reference book

H31 Osaka prefectural Ikuno high school search II collected papers in fiscal "the power of the catalyst-lighter chemical light!!~"

教科書の知識で測定！中庭の噴水の汚さ

【化学5班】大西 史航 岡本 幸歩 小西 海遥 原田 こころ

1. 動機

教科書で水の汚染度を調べる方法の一つに COD 測定があること知り、学校生活の中でよく接する中庭の噴水の水質を調査したいと考えた。

COD とは、化学的酸素需要量 (Chemical Oxygen Demand) の略称であり、試料 1 L 中に含まれる汚染の原因となる有機物を酸化するのに必要な酸素量 (mg) の値であり、水質汚染の程度を示す指標として用いられる。以下は身近な水の COD 値である。

表 1. 身近な水の COD ^{1),2)}

	水道水	淀川 (枚方大橋)	鮭が 生息	不快 でない
COD(mg/L)	1.0 以下	3.0 ^{a)}	3.0 以下	8.0 以下

a) 2020 年 12 月 2 日 15 時 10 分 枚方大橋中央地点結果 ²⁾

水質調査の方法はほかにも BOD (Biochemical Oxygen Demand : 生物化学的酸素要求量)、濁度、DO (Dissolved Oxygen : 溶存酸素量) 等があるが、本研究では、COD に注目して研究を行った。

2. 実験方法 ³⁾

試料 100 mL に 2.00 mol/L の硫酸 (H_2SO_4) 水溶液を 10.0 mL、200 g/L の硝酸銀 (AgNO_3) 水溶液を 5.00 mL、0.0500 mol/L の過マンガン酸カリウム (KMnO_4) 水溶液を正確に 10.0 mL 加えた。

その後、100℃の湯浴で 30 分間加熱し、0.0125 mol/L のシュウ酸ナトリウム ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 水溶液を正確に 10.0 mL 加え、0.0500 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液で滴定した。

3. 実験と結果

【実験①】 身近な水の COD 測定

試料：水道水、生野高校の噴水の水

仮説：表 1 の数値から、実験①において水道水の COD は 1.0 mg/L、噴水の水は汚れが目立つため 8.0 mg/L 以上になると考えた。

結果：水道水は仮説どおり 1.0 mg/L、噴水の水は 14.2 mg/L となった。

【実験②】 生野高校の噴水に関する COD 測定

試料：噴水の水を『上澄み』と『かき混ぜたもの』に分け、それぞれをろ過の有無で区別した 4 種類。

仮説：試料の中の浮遊物が影響していると考え、

『かき混ぜたもの』(ろ過なし)

> 『上澄み』(ろ過なし)

> 『かき混ぜたもの』(ろ過あり)

≧ 『上澄み』(ろ過あり)

になると予想した。

結果：以下のグラフのようになった。(3 度同じ実験をしたものの平均値)

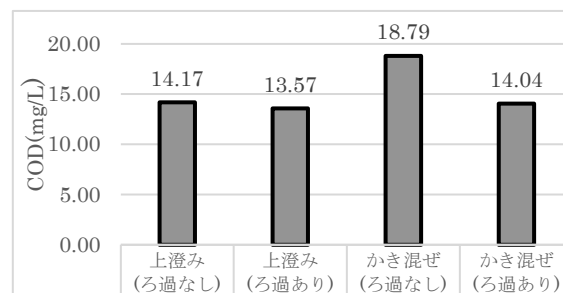


図 1. 生野高校の噴水の水の COD

4. 考察

浮遊物の量が多いかき混ぜ(ろ過なし)の値が最も大きくなったため、COD の値は浮遊物の量によって変化すると考えた。

5. 今後の展望

浮遊物以外の COD に関わる要素を調べる。
生野高校の噴水の水の他に、地域の池の水を調べ、比較する。

6. 参考資料

- 1) 環境省生活環境の保全に関する環境基準(湖川)
<http://www.env.go.jp/kijun/zt2-1-2.html>
- 2) 国土交通省淀川河川事務所 公共用水域の水質データ
<https://www.kkr.mlit.go.jp/yodogawa/know/summary/quality/nb3uba0000001jy-att/a1610498544025.pdf>
- 3) 第一学習社スクエア最新図説化学七訂版 P.84

Measure how dirty our school's fountain water by a text book's knowledge

【Chemistry 5th Group】 Fumikazu Onishi Yukiho Okamoto Miharu Konishi Kokoro Harada

1. Motivation

What we learned from textbooks is that, there is a way to check the degree of water pollution called COD (Chemical Oxygen Demand) titration, and we wanted to do the survey by ourselves.

And, we wanted to do the research about the water quality of the fountain in our school for example, which is closely related to us in school lives.

COD is the value of the amount of oxygen (mg) required to oxidize the organic substances, which causes pollution, contained in 1 L of sample solution. And, it is used as an indicator of the degree of water pollution.

Table.1 shows the COD values of familiar water.

Table.1 COD of familiar water ^{1), 2)}

	Tap water	Yodo River (Hirakata Ohashi center point)	Salmon live	Not unpleasant
COD (mg/L)	1.0 or less	3.0 ^{a)}	3.0 or less	8.0 or less

a) December 2, 2020 15:10 Hirakata Ohashi Central Point Result ²⁾

Though there are other ways to check the degree of water pollution like BOD(Biochemical Oxygen Demand), turbidity, DO(Dissolved Oxygen), and so on, we focused on using COD in this experiment.

2. Method ³⁾

We added 10.0 mL of sulfuric acid (H_2SO_4) aqueous solution (2.00 mol/L), 5.00 mL of silver nitrate (AgNO_3) aqueous solution (200 g/L) to 100 mL of the sample.

And we accurately measured potassium permanganate (KMnO_4) aqueous solution (0.0500 mol/L) and added 10.0 mL of it to the sample.

Then we heated it in a hot water bath at 100° C for about 30 minutes and added exactly 10.0 mL of sodium oxalate ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) aqueous solution. (0.0125 mol/L)

We titrated it with potassium permanganate aqueous solution (0.0500 mol/L).

3. Experiment and Result

【Experiment ①】 The COD of familiar water
Sample: tap water, fountain water at Ikuno high school

Hypothesis: From Table.1, it was stated or considered that the COD of tap water was 1.0 mg/L, and the COD of fountain water was more than 8.0 mg/L because of dirt.

Result: The COD of tap water was 1.0 mg/L as hypothesized, and that of fountain water was 14.2 mg/L.

【Experiment ②】 The COD of the fountain water
Samples: Four types of fountain water classified by "supernatant" and "stirred", and by the presence or absence of filtration.

Hypothesis: Considering that floating matter in the sample affects the numerical values, we expected values of COD to be:

"stirred without filtration"

> "supernatant without filtration"

> "stirred with filtration"

≥ "supernatant with filtration".

Result: Figure.1 shows. (average values of three times)

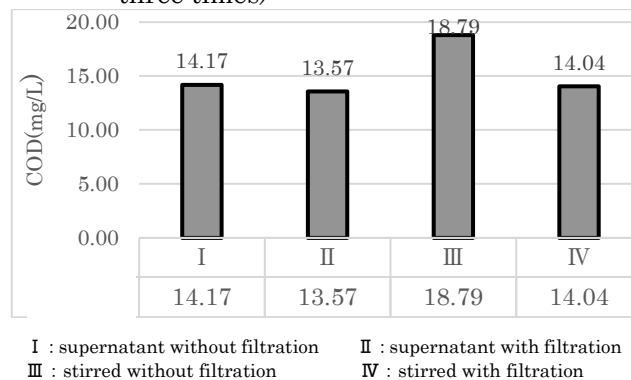


Figure.1 COD values of our fountain water

4. Consideration

Because the value of the stirred material without filtration with a large amount of floating matters was the largest, the value of COD was considered to depend upon the amount of floating matters.

5. Outlook

We will examine elements related to COD besides floating matters.

In addition to high school fountain water at Ikuno high school, we will examine and compare local ponds water.

6. References

- 1) Ministry of the Environment Environmental Standards for Conservation of Living Environment (Lake River)
<http://www.env.go.jp/kijun/wt2-1-2.html>
- 2) Yodogawa River Office, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism Public water quality data
<https://www.kkr.mlit.go.jp/yodogawa/know/summary/quality/nb3uba0000001jyy-att/a1610498544025.pdf>
- 3) Daiichi Gakushusha Square Latest Illustrated Chemistry 7th Edition P.84

フェノールフタレインじゃないとダメなの？ ～新しい指示薬の合成～

【化学6班】新熊 勇翔 河 拓人 藤田 勇登

1. 先行研究と本実験との関係

先行研究¹⁾では合成した化合物の呈色実験において、市販の指示薬より薄い色となった。その原因が純度及び収率が低いと推測し、本研究では純度並びに収率の向上、そして指示薬としての利用を目的として、まず合成方法を模索した。

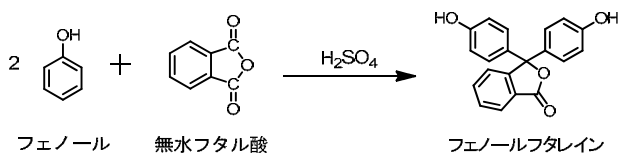


図1. フェノールフタレインの合成法

2. 仮説

先行研究の結果から、加熱方法を直火から湯煎へ変更し反応時間をより長くすること、また抽出、中和、ろ過をすることにより高収率、高純度の化合物が得られると考えた。

3. 実験²⁾

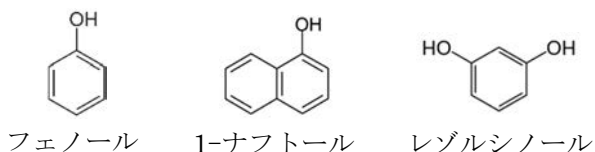


図2. 本研究で用いたフェノール類

試験管にフェノール類約 1.0×10^{-2} mol と無水フタル酸約 0.50×10^{-2} mol と濃硫酸 5 滴を加えた。約 90°C のウォーターバス内で、ガラス棒でよくかき混ぜながら加熱した。このとき加熱時間を 10, 30, 60 分に分けて行った。放冷後、エタノール ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) を 1 mL 加え、さらにジエチルエーテルと水をそれぞれ 4 mL ずつ用いた抽出を行った。ジエチルエーテル層に 2 mol/L の NaOH 水溶液を加え、水層に 2 mol/L の HCl を加えて中和、析出した結晶を純水で洗いながらろ過した。

得られた化合物を少量のエタノールに溶解し、pH2～12 の緩衝液に滴下して、色の変化を確認した。また、市販の指示薬のあるものは、それらと比較して観察した。今回は抽出、中和、ろ過の操作をした場合としなかった場合を比較した。

4. 結果

各フェノール類で合成した化合物の変色域は図3のようになった。

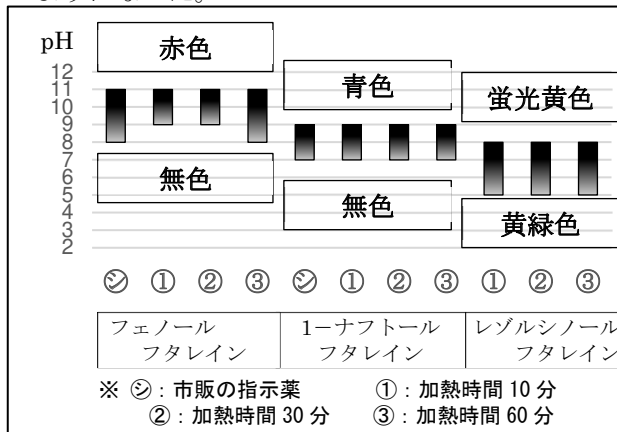


図3. 合成した指示薬の変色域

加熱時間による変色域の違いは、あまり見られなかったが、色の濃さはどの化合物も②>③>①>①のようになった。また、抽出、中和、ろ過の操作をしなかった場合は、した場合と比べて色が薄くなった。

5. 考察

抽出、中和、ろ過の操作をして不純物を除いたことで、純度の高い指示薬を合成でき、指示薬の呈色が濃く出たと考えられる。また、加熱時間を長くすることによって、指示薬の色、変色域が市販のものに近づくと考えられる。

6. 今後の展望

今回合成をした3つのうち2つ(1-ナフトールフタレインとレゾルシノールフタレイン)は、現在広く使用されているフェノールフタレインとは変色域が異なり、色の付き方も違うのでその違いを使った活用方法を検討する。

7. 参考文献

- 1) 大阪府立生野高等学校 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 5 年次 P.30～31
- 2) 大阪教育大学 科学教育センター「フェノールフタレインとラインマーカに使用されている色素の簡便な合成」http://cse.osaka-kyoiku.ac.jp/kyozai/high_school/300.html

Do we have to use phenolphthalein?

~Synthesis of acid-base indicators containing phthalein skeletons~

【Chemistry 6th Group】 Takuto Kawa Yuto Fujita Yuto Shinkuma

1. Introduction

In the previous research, compounds we combined were lighter color than over-the-counter indicator in coloration experiments. We speculate that the causes of that are purity and yield. So, in main research, for the purpose of improving purity and yield and using as indicator, we sought synthesis method first of all.

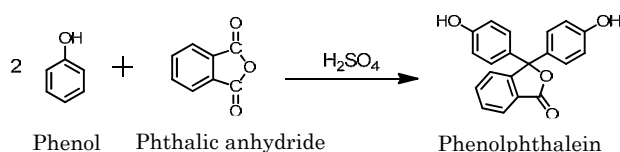


Table.1 Synthesis method of phenolphthalein

2. Hypothesis

We assume that we can get high yield and higher purity compounds by change the heating method from direct fire to water bath and making reaction time longer and doing extraction and filtration from the result of the previous research.

3. Experiments

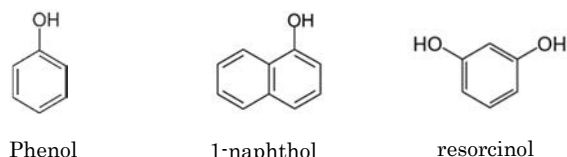


Table.2 The phenols we used in this research

Add Phenols ($1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$) and Phthalic anhydride ($0.5 \times 10^{-2} \text{ mol}$) and 5 drops of concentrated sulfuric acid to test tube. Heat test tube at about 90°C while mixing test tube with a glass rod in water bath. Then, the heating time was divided into 10 minutes, 30 minutes and 60 minutes. After heating, add 1ml of ethanol to test tube. After cooling add 1ml of ethanol to it. After that, extract using 4ml each of diethyl ether and water. Add NaOH to the separated diethyl ether layer and add HCl to the separated aqueous layer to neutralize, and filtered the precipitated crystals while being pure and washed.

Dissolve the resulting compound in a small amount of ethanol and Drop these solution into buffer solution of pH2~12, and check the color change. Also, compare and observe those with over-the-counter indicators. This

time, compared ones with and

without extracting, neutralizing and filtering .

4. Result

The discoloration range of compounds synthesized with phenols is on the table 3.

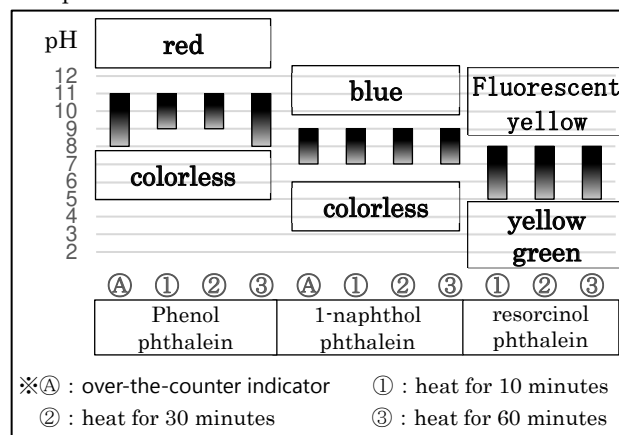


Table.3 The discoloration of synthesized indicators

Also, without extracting, neutralizing and filtering, the color change was lighter than that with those operation.

5. Discussion

We can consider that the color change of the synthesized indicators appears deeply. This is because operation of extracting, neutralizing and filtering exclude impurities, so we can get higher purity target compound. Also, the color and discoloration of indicator can be thought to come to resemble over-the-counter indicator.

6. Future Prospect

The discoloration and appearance of color of the indicators we synthesized this time are now different from those of widespread phenolphthalein. So consider how to use the differences.

7. Reference

- 1) Osaka Prefectural Ikuno High School 2015 Designated Super Science High School 【Tankyu II】 Proceedings 5th Year P30~31
- 2) Osaka Kyoiku University Science Education Center 「Simple synthesis of phenolphthalein and pigments used in line makers」

http://cse.osaka-kyoiku.ac.jp/kyozai/high_school/300.html

銅樹生成に及ぼす陰イオンの影響

【化学7班】池川 涼風 西出 穂花 石田 伊澄 内本 純菜 前原 ゆい

1. 動機

金属樹について学習する授業で、 Cu^{2+} を含む電解質溶液に亜鉛板を入れて銅樹を生成する実験をした。その時、電解質溶液の種類によって銅樹生成の様子が異なる事に興味を持ち、なぜ異なる結果になるのかを調べてみようと思った。

2. 仮説

同じ亜鉛線を用いた銅樹生成でも水溶液中に含まれる陰イオンによって銅樹生成の様子が異なるのではないかな。

3. 実験・結果1

CuCl_2 水溶液、 CuSO_4 水溶液、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液をそれぞれシャーレに取り、3.0cmの亜鉛線を入れ、銅樹生成の様子を30分間観察した。



CuCl_2
析出の速さが最大で、析出量も最も多い。

CuSO_4
析出が遅く量も少ない。

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
析出が非常に遅く、量も最も少ない。

4. 考察1

CuCl_2 水溶液では他の水溶液との反応に比べて、反応が速く、銅の析出量も多かった。しかし、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ では銅の析出量が非常に少なかったことから、含まれる陰イオン (Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^-) が銅樹の生成に何らかの影響を及ぼしていると考えられる。

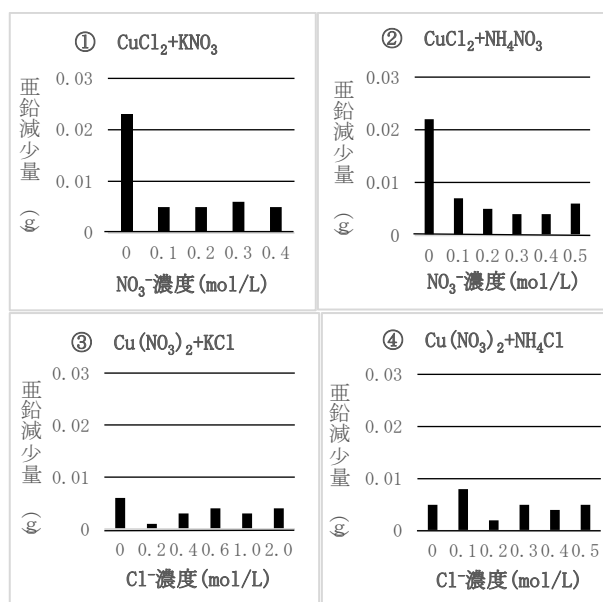
5. 仮説2

Cl^- が存在すると、銅樹の生成が促進されるのではないかな。また NO_3^- が存在すると生成が抑制されるのではないかな。

6. 実験・結果2

CuCl_2 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液に、下図①~④の組み合わせで様々な濃度の KCl 水溶液 KNO_3 水溶液、

NH_4NO_3 水溶液、 NH_4Cl 水溶液を加え、銅樹生成の様子を30分間観察した。銅樹の質量を測定するのは難しいので、溶解した亜鉛の質量減少量を測定し、銅の析出量の大小を比較する目安とした。



実験1より、 Cl^- のみ存在する場合は SO_4^{2-} , NO_3^- に比べて、銅樹が生成しやすいことが分かったが、上図①②で CuCl_2 水溶液に少しでも NO_3^- を加えると、その量に関係なく銅樹生成が抑制された。また上図③④のように、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液に Cl^- を加えても銅の析出量が増えることはなかった。

7. 考察2

結果1より、 Cl^- は他の2つのイオンより、反応時の電子の授受が最も効率よく行われていると考えられる。

結果2より、仮説2の通り「 NO_3^- は銅樹生成を抑制する」ことが分かった。また同じく結果2（上図③④）より、 Cl^- の濃度が高くなっても、 NO_3^- が存在すると銅樹の生成量が増えることはなく、「 Cl^- に銅樹生成を促進する効果がある」とした仮説2は必ずしも正しいとは言えない。また Cl^- に促進効果があるとしても、 NO_3^- の抑制効果の方が強いと考えられる。

8. 今後の展望

CuCl_2 , CuSO_4 水溶液にさらに Cl^- を加えるなど、今回できなかった電解質溶液の組み合わせでの実験を行い、陰イオンの影響をさらに詳しく調べていく必要がある。

フェノールフタレイン溶液の退色反応

【化学同好会 1 班】浅山 僚介 金井 舜 岡本 幸太郎

1. 研究背景

フェノールフタレイン溶液の退色反応という現象がある。これは、ある値以上の pH 値を持つ強い塩基性の液体にフェノールフタレイン溶液を加えると退色し無色に戻るというもので、これが起こる条件や性質に興味を持ち、調べることにした。

本研究では、退色反応中のフェノールフタレイン溶液の吸光度を調べることで溶液の様子を調べている。なお、吸光度とはある物体を通過した光がその際にどの程度弱まったかを示すものである。

2. 仮説

水酸化ナトリウム (NaOH) 水溶液に酸を加え、本来フェノールフタレイン溶液の変色域 (pH=8.0~9.8) まで pH を下げてゆくと、溶液がしだいに赤くなり、吸光度が上昇傾向を示すと予想した。

3. 実験¹⁾

1.0 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 10 mL を複数用意し、0.1 mol/L 塩酸 (HCl) を 0.50 mL とフェノールフタレイン溶液を 0.105 mL 加えて、4 分 30 秒間攪拌した。その後、分光光度計を用いて、540 nm から 560 nm まで波長を上げながら、吸光度を記録した。さらに、塩酸を 0.50 mL、フェノールフタレイン溶液を 0.005 mL 加え、吸光度を測定するという操作を 5 回 (塩酸の総添加量が 3.00 mL になるまで) 行った。

4. 結果

表 1. 塩酸の体積増加量と吸光度の関係

フェノールフタレイン (mL)	塩酸 (mL)	吸光度 (Abs)
0.105	0.50	0.240
0.110	1.00	0.156
0.115	1.50	0.183
0.120	2.00	0.170
0.125	2.50	0.176
0.130	3.00	0.160

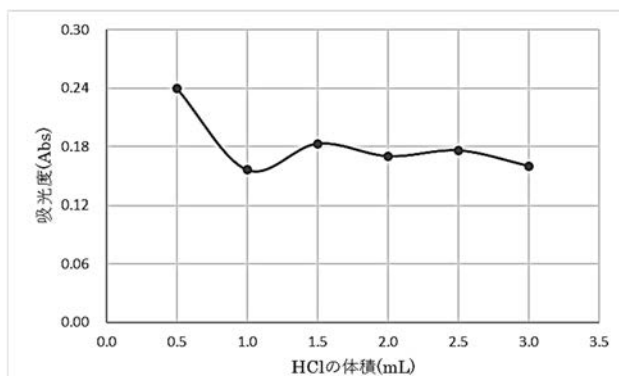


図 1. HCl の体積増加量と吸光度の関係

(表 1, 図 1 とともに波長は 560 nm で統一)

仮説と異なり、pH を下げても吸光度について増加傾向は見られなかった。

6. 考察

仮説と異なる結果になった原因には、実験毎の塩酸の増加量が少なかったために、pH の値が大きく変化しなかったと考えられる。

7. 今後の展望

今後は加える塩酸の量を増やして pH の下げ幅を大きくし、吸光度の値を調べる。

8. 参考文献

- 1) 藤岡和男『フェノールフタレインの強塩基性での退色：反応速度・平衡定数の研究』(2000 年)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/kakyoshi/48/12/48_KJ00003521602/_article/-char/ja/

リーゼ GANG 現象について

【化学同好会 2 班】 仲村 友希 花岡 真桜 藤田 一花

1. 研究について

リーゼ GANG 現象とはゲル化させた内部電解質に、その電解質と混ぜ合わせたら沈殿ができる電解質を入れると、縞模様の沈殿(リーゼ GANG バンド)ができるという現象である。(図 1)

私たちは当初ゲル化剤としてゼラチンを使用し、ゼラチンの硬さはリーゼ GANG 現象に影響を与えるのかという実験を行っていた。

しかし、実験を行うとリーゼ GANG 現象は観察されなかった。そこで私たちはなぜリーゼ GANG 現象が観察されなかったのかを調べることにした。

2. 仮説

ゼラチンについて調べると、pH がゼラチンに影響を与えることが分かったので、ゲル化剤としてゼラチンを使用したことが、実験が失敗した原因ではないかと考えた。

3. 実験

使う薬品の濃度、種類、量は変えず、ゲル化剤として寒天を使用した実験を行った。

(手順)

- ① 混ぜたら沈殿ができる 2 種類の薬品の水溶液を用意した。このとき、2 つの溶液の濃度を変えた。
- ② まず、濃度の薄い方の溶液を試験管に加えゲル化させ、濃度の濃い方の溶液をその上に加えた。

【使用した薬品】

- A 1 mol/L の KI 水溶液 5 mL
0.1 mol/L の $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液 5 mL
- B 1 mol/L の NaOH 水溶液 5 mL
0.3 mol/L の $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液 1.7 mL
- C 0.1 mol/L の K_2CrO_4 水溶液 5 mL
0.1 mol/L の AgNO_3 水溶液 5 mL

4. 結果

A, B, C のいずれも沈殿は観察できたが、リーゼ GANG バンドは観察されなかった。

5. 考察

以上より、ゲル化剤として寒天を使用した場合でもリーゼ GANG バンドは観察されなかった。このことから、ゲル化剤としてゼラチンを使用したことは実験が失敗した原因ではないと考えられる。

6. 今後の展望

今回はゼラチンをゲル化剤として使用したことに注目して実験を行ったが、今後は薬品の濃度に注目して実験を行い、引き続きリーゼ GANG 現象が観察されない原因についての研究を進めたい。



図 1 : リーゼ GANG 現象 ①

7. 参考文献

- 1) リーゼ GANG 現象 Wikipedia <https://ja.wikipedia.org>
- 2) 新田ゼラチン株式会社 WEB 研究所 <https://www.nitta-gelatin.co.jp/ja/index.html>

海藻からヨウ素を取り出す

【化学同好会 3 班】平野 和真 芝田 秀平

1. 本実験の動機

海藻の多くはヨウ素を含んでおり、19 世紀初頭のフランスにおいて海藻灰でヨウ素を生産していたという記述があった¹⁾。そこで、どのようにすれば海藻からヨウ素を生成することができるのか疑問に思い、入手が容易でヨウ素の含有量も多い昆布で本実験を行った。

2. 仮説

熱水抽出などではヨウ素を取り出せないことは実験で確認したため、上記の通り海藻灰にする必要があると仮定した。また、海藻灰に含まれるヨウ素は形態としてはヨウ化物イオン (I^-) になっていることが分かったので¹⁾、 I_2 に戻さなくてはいけないと考えた。

3. 実験²⁾

昆布 50.0 g を加熱(図 1 参照)して得た灰 12.8 g を浄水 150 mL に溶かした液を沸騰するまで加熱し、その後ろ過する。そうして、液を 2 mol/L の硫酸 10.0 mL と 3%過酸化水素水 10.0 mL、5%デンプン溶液 50 mL を合わせ、反応を見る。

4. 結果

混合溶液(図 2 参照)から、ヨウ素デンプン反応により濃い紫色が確認された。



図 1. 昆布の加熱



図 2. 海藻灰の混合溶液

5. 考察

今回の実験で、ヨウ素デンプン反応が確認されたのは、



となったからだと考えられる。

6. 結論

海藻に含まれるヨウ素を取り出すには海藻灰にし、上記で取り出す必要があることが本実験より分かった。しかし、ヨウ素単体のみを取り出すことはできずにいるため、さらに実験を重ねる必要があると考えられる。

7. 今後の展望

本実験ではヨウ素が含まれることの確認しか出来なかったため、今後は結晶でヨウ素を取り出すなどの実験を重ねて、ヨウ素が含まれるうがい薬や除草剤などの身近にある製品を再現したい。

8. 参考文献

1) 海宝龍天著「今日からモノ知りシリーズ トコトンやさしいヨウ素の本」P14, P46

B&T ブックス日刊工業新聞社

2) 愛知県総合教育センター「海藻からのヨウ素の単離」

<https://apec.aichi-c.ed.jp/kyouka/rika/kagaku/2018/bunri/kaisoukarayouso/kaisoukarayouso.htm>

ダニエル電池の性能

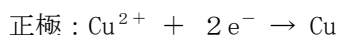
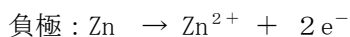
【化学8班】福島 皓成

～電解質溶液濃度の影響～

岩田 龍馬 丸橋 一輝

1. はじめに

ダニエル電池では次の反応が起こる。



一般に、負極側の硫酸亜鉛水溶液 $\text{ZnSO}_{4\text{aq}}$ のモル濃度が小さいほど亜鉛 Zn が溶けやすく、正極側の硫酸銅(Ⅱ)水溶液 $\text{CuSO}_{4\text{aq}}$ のモル濃度が大きいほど銅 Cu が析出しやすく、電池の性能が良くなるといわれている。

昨年度、陰極側に用いる $\text{ZnSO}_{4\text{aq}}$ の濃度がダニエル電池の性能にどのような影響を及ぼすかを調べていたが、データ量が十分でなかったため研究を引き継ぎ、より詳細にデータを取り、その影響について調べてみようと思った。

2. 仮説

ダニエル電池の陰極側の電解液 $\text{ZnSO}_{4\text{aq}}$ のモル濃度が小さいほど電圧が高くなり、電池の性能がよくなるのではないかと考えた。

3. 実験

正極に Cu 板、負極に Zn 板を用いてダニエル電池を組み立て、使用する $\text{CuSO}_{4\text{aq}}$ は 1.0mol/L に固定し、 $\text{ZnSO}_{4\text{aq}}$ の濃度を $0.10\text{mol/L} \sim 0.50\text{mol/L}$ まで変化させた。

図1のように可変抵抗器、電流計、電圧計をつなぎ、 $50, 100, 200, 300\Omega$ の4通りの抵抗値で、電圧、電流を測定した。

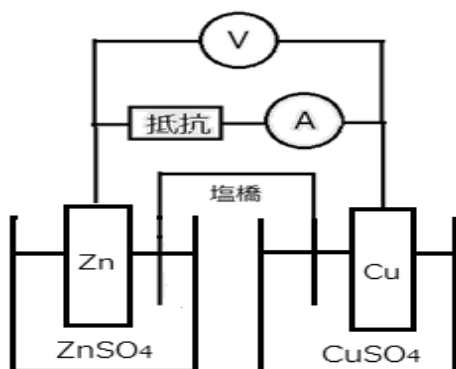


図1 ダニエル電池の実験装置

4. 結果

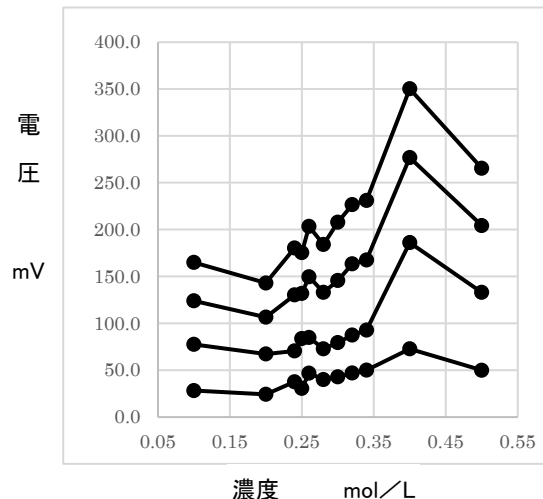


図2 $\text{ZnSO}_{4\text{aq}}$ の濃度と電圧の関係

(抵抗値は上から順に $50, 100, 200, 300\Omega$ である。)

図2より $\text{ZnSO}_{4\text{aq}}$ の濃度が 0.4mol/L の時に最も電圧が高く、それより濃度が小さいと電圧が低下していることがわかった。

5. 考察

$\text{ZnSO}_{4\text{aq}}$ のモル濃度が小さいほど電池の性能がよくなるという仮説は、本実験では 0.4mol/L 以上では正しいが、それ以下では間違っているということがわかった。これは濃度が小さいと、それに伴い Zn^{2+} や SO_4^{2-} のイオンの数が減ってしまい電子が移動しにくくなるためだと考えられる。

6. 今後の展望

次は $\text{ZnSO}_{4\text{aq}}$ の濃度は固定しておき、 $\text{CuSO}_{4\text{aq}}$ の濃度を変化させるとダニエル電池の性能にどのような影響があるのか調べる。

7. 参考文献

令和元年度大阪府立生野高等学校「探究Ⅱ」論文集

Performance of Daniell Cell ~Effect of electrolyte solution concentration~

【Chemistry 8th Group】 Kousei Fukushima Ryoma Iwata Itsuki Maruhashi

1. Introduction

Last year, the experiment were conducted on the theme of the effect of electrolyte solution concentration on the performance of Daniell cells. In this experiment, we investigated how the concentration of the zinc-copper aqueous solution used on the cathode side affects the performance of the Daniell cell, but because the amount of data was not enough, we decided to take over the experiment collect more detailed data, and investigate the effect.

2. Hypothesis

The smaller the molar concentration of the zinc sulfate aqueous solution, which is the electrolyte on the cathode side of the Daniell cell, the better the current will flow and battery performance will improve.

3. Experiment

Assemble a Daniell cell using a copper plate for the positive electrode and a zinc plate for the negative electrode, the copper sulfate aqueous solution used is fixed at 1.0mol/L, the concentration of the zinc sulfate aqueous solution was changed. Connect variable resistors as shown in Fig.1

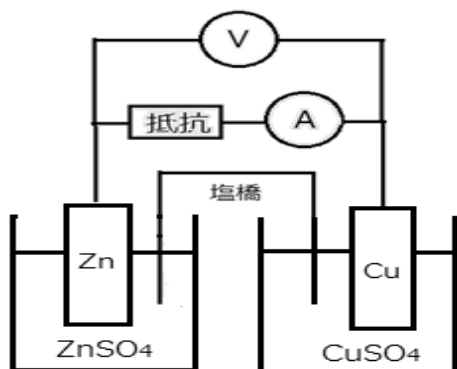


Fig.1

4. Result

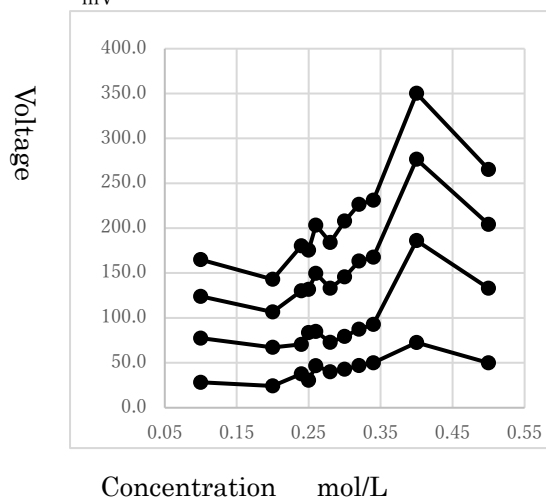


Fig2 Relationship between concentration and voltage of zinc sulfate aqueous solution

From Fig.2, the voltage is highest when the concentration of the zinc sulfate aqueous solution is 0.4mol/L. It was found that the voltage decreased when the concentration was lower than that.

5. Consideration

The hypothesis that the smaller the molar concentration of the zinc sulfate aqueous solution, the better the battery performance, is correct in this experiment at 0.4mol/L or more. But below that it turned out to be wrong. It is thought that this is because when the concentration is small, the number of zinc ions and sulfate ions decreases according, making it difficult for electrons to move.

6. Future outlook

Next, fix the concentration of the zinc sulfate aqueous solution and investigate how changing the concentration of the copper sulfate aqueous solution affects the performance of the Daniell cell.

7. References

Proceedings of "Tankyu II"
(2019 Osaka Ikuno High School)

ニボシが伝えたがっているんだ。～ニボシからひもとく海洋環境～

【生物1班】坂田 亘 竹本 寛太 塚本 輝汰 百木 俊輔

1. 動機

カタクチイワシはプランクトンを常食とし、内湾から沖合まで沿岸域を大群で回遊する。そこで、煮干しの胃から観察することのできるプランクトンとすでに知られている植物プランクトンの分布が一致し、煮干しは海洋環境を知るひとつの指標となりうるのではないかと考えた。日本海側の富山県産（1～3月捕獲）と太平洋側の千葉県産（5～6月捕獲）の胃に含まれるプランクトンの種類を比較する。

2. 仮説

参考文献Ⅱより、太平洋側に比べて、日本海側の方が煮干しの胃の中に含まれるプランクトンの種類は多いと予想する。

3. 実験

動物プランクトンと植物プランクトンの両方を常食とすると考えられる体長 46mm～82mm の煮干しのみを使用する。

- ①煮干しを20分間沸騰した湯で煮てから、ザルに取って水を切り、冷ます。
- ②えつき針やピンセット、ハサミを用いて煮干しの体を開く。
- ③胃の内容物を取り出し、懸濁液を作る。
- ④顕微鏡を用いて、100倍もしくは400倍で懸濁液中のプランクトンを観察する。

4. 実験結果

それぞれの煮干しの胃からプランクトンを観察した。なお、同定には参考文献Ⅲを用いた。

＜富山県産＞

オオコアミケイソウ／カザグルマケイソウ／マガリツツケイソウ／ウロコツツガタケイソウ／タケヅツケイソウ／ツキミケイソウ／ハガタフタヒゲムシ／ヤムシ

計8種

＜千葉県産＞

オオコアミケイソウ／カザグルマケイソウ／マガリツツケイソウ／オリジャクケイソウ／クチビル

ケイソウ／グンタイマルサボテンムシ／タイココアミケイソウ／ハシゴケイソウ／ホシモンケイソウ／ホソミドロケイソウ／メガネケイソウ

計11種

※下線部のプランクトンはどちらの産地からも観察することができた。

5. 考察・結論

仮説に反して、富山県よりも千葉県産の煮干しに含まれるプランクトンのほうが種類が豊富だという結果が出た。

千葉県産の煮干しから見つかったプランクトンの生態と太平洋の海洋環境はおおよそ一致していた。しかし、富山県産の方はあまり一致しているとは言えなかった。このため同定したプランクトンの中には、信憑性の低いものが混ざっていると考えられる。これらのことから、煮干しは海洋環境の指標に使える可能性が低い。

6. 今後の展望

プランクトンの同定は容易ではなく、観察したプランクトンすべての種類を正確に同定することができなかったため、より専門的な図鑑を用いることで、より精度の高いデータを出すことができると考えられる。

7. 参考文献

I. イワシの食性転換

<http://spider.art.coocan.jp/studycenter/iwasifig/iwasitenkan.htm>

II. 黒潮親潮ウォッチ 海流と生態系の関係は？

<http://www.jamstec.go.jp/aplinfo/kowatch/?p=621>

III. 日本海産 プランクトン図鑑, 【第2版】監修 - 岩国市立ミクロ生物館

(共立出版株式会社 2019年4月26日第2版4刷発行)

NIBOSHI is eager to tell us. -The marine environment read from NIBOSHI-

【Biology 1st group】Wataru Sakata Kanta Takemoto Kota Tsukamoto Syunsuke Momoki

1. Motive

The Japanese anchovies feed on plankton and migrate by a swarm from inland bays to offshore coastal areas. In this study, we examined the relationship between plankton in the stomachs of niboshi (dried small Japanese anchovy) and the distribution of plankton, and investigated the potential of niboshi as an indicator of the marine environment. We compared the number of plankton species in the stomachs of niboshi from Toyama Prefecture on the Sea of Japan side (caught between January and March) and niboshi from Chiba Prefecture on the Pacific side (caught between May and June).

2. Hypothesis

We expect to find more plankton species in the stomachs of the niboshi on the Sea of Japan side than on the Pacific Ocean side, from reference II.

3. Materials and methods

We used only niboshi of the 46mm-82mm which feed regularly on both zooplankton and phytoplankton

- ①Boil niboshi in boiling water for 20 minutes and let cool.
- ②Open the body of the niboshi by using tweezers and scissors.
- ③Take out contents of the stomach and make a suspension.
- ④Observe the plankton in the suspension at 100 times or 400 times using a microscope.

4. Result

We observed plankton in the stomach of each niboshi. We used reference III for identification of plankton.

<Toyama Prefecture> 8 types

Coscinodiscus gigas/Actinopterychus senarius/
Rhizosolenia stolterfothii/Rhizosolenia

imbricata/Guinardia flaccida/Detonula pumila/Prorocentrum dentatum/Sagittioidea

<Chiba Prefecture> 11 types

Coscinodiscus gigas/Actinopterychus senarius/
Rhizosolenia stolterfothii/Thalassionema nitzschioides/Cymbella/Collosphaera huxleyi/
Coscinodiscus wailesii/Eucampia zodiacus/
Asteromphalus heptactis/Leptocylindrus dani-
cus/Pleurosigma

※The underlined plankton was observed from both regions.

5. Consideration and conclusion

Contrary to the hypothesis, the plankton in the niboshi from Chiba Prefecture was abundant in variety than those from Toyama Prefecture. The ecology of the plankton found in the niboshi from Chiba Prefecture and the marine environment in the Pacific Ocean were roughly in agreement. However, the ones from Toyama Prefecture did not match very well. Therefore, it is considered that some of the identified plankton has low credibility. For these reasons, it is unlikely that niboshi can be used as an indicator of the marine environment.

6. Future outlook

The identification of plankton was not easy, and we were not able to accurately identify all of the plankton we observed. It is thought that more accurate data can be obtained by using a more specialized pictorial book.

7. Reference

- I. Dietary habit conversion of sardine
- II. Kuroshio Current and Oyashio Current.
Relationship between ocean currents and ecological systems.
- III. Japanese marine plankton illustrated book.

あの厄介な虫があなたのお家からいなくなる！？

～ショウジョウバエの好む色～

【生物2班】古場 菜花 河本 瑞華 菅野 歩花 中西 美琴 福田 小雪

1. 研究の目的

昨年の先輩方の研究に興味を持ち、ショウジョウバエについて調べたところ、市販されているコバエ取りの色が製薬会社によって異なることに興味をもった。そこで私たちはショウジョウバエの好む色について調べることにした。

2. 実験1

2.1 仮説

昔から販売されているハエ取り紙の色が黄色であったため、黄色を好むと仮定した。

2.2 方法

①キイロショウジョウバエ (*Drosophila melanogaster*) を20～30匹用意する。

②キイロショウジョウバエの培地に、赤、橙、黄、緑、黒に色付けし、5色のエサを作る。

③透明な箱に、異なる色の培地を両端に置き、キイロショウジョウバエを中心から放す。

④3分間放置後、エサにたどりついたキイロショウジョウバエの個体数を数える。

2.3 結果

同実験を3回行い、合計した結果を以下の表にまとめた。

	黒	緑	赤	橙	黄	○	×
黒		27-7 ○	21-14 ○	14-13 ○	17-5 ○	4	0
緑	7-27 ×		17-16 ○	9-14 ×	24-6 ○	2	2
赤	14-21 ×	16-17 ×		19-14 ○	33-12 ○	2	2
橙	13-14 ×	14-9 ○	14-19 ×		16-8 ○	2	2
黄	5-17 ×	6-24 ×	12-33 ×	8-16 ×		0	4

2.4 考察

表より、キイロショウジョウバエは黒を好み、黄には寄りにくい傾向がみられた。5色の色をグレースケールに変換してみると、黒と黄は明度の差が激しく、他の三色は小さい。よって、キイロショウジョウバエは明度の違いを感じ取っているのではないかと考えた。

2.5 結論

キイロショウジョウバエは黒を好み、黄には寄りにくい。

2.6 実験1より

ショウジョウバエの複眼がもつ視物質について調べた結果、紫外光、青色光、緑色光を受容し、赤色光、黄色光をほとんど受容しないことがわかった。

これより、キイロショウジョウバエは色を識別できず、明度で物を識別しているのではないかと考え、明度の違うエサを用いて、同様の実験を行った。

3. 実験2

3.1 仮説

実験1より、明度の低い黒を好むと仮定する。

3.2 方法

実験1と同様、黒、グレー、白の3種類のエサを用いて、実験1と同じ方法で個体数を数えた。

3.3 結果

同実験を2回行い、合計した結果を以下の表にまとめた。

	黒	グレー	白	○	×
黒		13-17 ×	10-9 ○	1	1
グレー	17-13 ○		16-14 ○	2	0
白	9-10 ×	14-16 ×		0	2

表より、キイロショウジョウバエは黒より、白に寄り、白よりグレーに寄った。黒とグレーは同数であった。

3.4 結論

明度の差を感じているかは特定できなかった。

3.5 今後の展望

紫外光、青色光、紫色光を受容することが分かったので、以前の実験に3種類の色、光を加えて、研究を進めていく。

4. 参考文献

七田芳則・山下高廣・酒井佳寿美・筒井圭

(2017)「ショウジョウバエは脳で紫外光を感じる——二人二役の脳内光受容タンパク質」

Those troublesome bugs will disappear from your house!?

~The colors that flies prefer~

【Biology 2nd Group】

Nanoha Koba Mizuka Kawamoto Honoka Kanno Mikoto Nakanishi Koyuki Fukuda

1. Introduction

We were interested in previous research about fly's behavior and decided to investigate the color flies prefer.

2. Experiment1

2.1 Hypothesis

As flypaper was yellow, we assumed that flies prefer yellow to other colors.

2.2 Method

- ①Prepare 20 or 30 *Drosophila melanogaster*.
- ②Make five baits colored in different colors.
- ③Place different colors baits on both sides in a transparent box and put *Drosophila melanogaster* between the two baits.
- ④Count the number of flies that reached the baits after 3minutes.

2.3 Results

We did this experiment three times and showed summary results into the below.

	black	green	red	orange	yellow	○	×
black		27-7 ○	21-14 ○	14-13 ○	17-5 ○	4	0
green	7-27 ×		17-16 ○	9-14 ×	24-6 ○	2	2
red	14-21 ×	16-17 ×		19-14 ○	33-12 ○	2	2
orange	13-14 ×	14-9 ○	14-19 ×		16-8 ○	2	2
yellow	5-17 ×	6-24 ×	12-33 ×	8-16 ×		0	4

2.4 Consideration

From the table, they like black, not yellow. We converted 5 colors to grayscale. Difference in brightness was big between black and yellow and were small in other 3colors. We thought that they felt difference in brightness.

2.5 Conclusion

They like black, not yellow.

2.6 According to Experiment1

From the result, about Visual substance of their eyes,

they accept Ultraviolet light, Blue light, Green light, not Red light, yellow light.

We thought that they can't distinguish color, but they can distinguish black and white. Using baits with different brightness, we did similar experiments.

3. Experiment2

3.1 Hypothesis

According to the Experiment1, we supposed that they prefer black to white.

3.2 Method

Using 3 types of baits, we counted the number of flies in the same way as Experiment1.

3.3 Results

We did the same experiment six times and showed summary results into the below.

	black	gray	white	○	×
black		13-17 ×	10-9 ○	1	1
gray	17-13 ○		16-14 ○	2	0
white	9-10 ×	14-16 ×		0	2

From the table, they like white better than black, like gray better than white. They like black and gray as much.

3.4 Conclusion

We couldn't figure out whether they felt the difference in brightness.

3.5 Future Prospects

It is known that flies can receive Ultraviolet light, Blue light, Purple light, so we are going to do the same experiment by using 3 different colors and light.

4. References

Shichida Yoshinori (2017) "Drosophila melanogaster rhodopsin Rh7 is a UV-to-visible light sensor with an extraordinarily broad absorption spectrum."

雑草を競争させてみた！！

【生物3班】 岩尾 綾香 金丸 絢華 神野 こなつ 熊田 なつき 松原 琴美

1. 先行研究と本実験との関係

先行研究では、オオバコを踏みつけ、上から力を加えると、より成長が促進されること^[1]、また、オオバコとシロツメクサと一緒に植えると、単独で育てるより発芽・成長が早くなること^[2]が研究されている。そこで、異なる植物と一緒に育て、かつ踏みつけ刺激を与えた時にはより速く成長するのではないかと考えた。しかし、オオバコの種子は発芽率が低く、実験に適さなかったため、代わりに比較的育てやすく発芽が早いカイワレダイコンとシロツメクサを用いて実験を行った。

2. 仮説

- ・踏みつけの刺激を与えた方が乾燥重量は大きくなる。
- ・2種類の種子を混ぜ、かつ踏みつけの刺激を与えると速く成長する。

3. 実験方法

1. (1)シロツメクサ 0.5g、(2)カイワレダイコン 5.0g、(3) シロツメクサ 0.25g とカイワレダイコン 2.5g の混合の3種類を2つずつ用意し、プランターにまく。それぞれ踏みつけをするもの、しないものに分け、6つのプランターで栽培した。

2. 栽培中一方のプランターのみ午前と午後、1日2回、木の板を植物の上に置いて全体重をかけて踏みつけを再現し、踏みつけ刺激を与えた。42日後に(2)カイワレダイコン、(1)56日後にシロツメクサと(3)混合したものを引き抜いて、地上部の乾燥重量を測定した。

4. 結果

	踏みつけあり(g)	踏みつけなし (g)
(1)シロツメクサ	12.74	10.16
(2)カイワレダイコン	24.10	29.73
(3)混合	23.28	40.75

①シロツメクサは踏みつけの刺激によって乾燥重量が増加した。

②カイワレダイコンは踏みつけの刺激によって乾燥

重量が減少した。

③二種を混合したが、シロツメクサが競争に負けてカイワレダイコンのみが成長した。

5. 考察

シロツメクサは常に踏まれる環境で生息しているため、踏みつけによる刺激で、成長が促進したと考えられる。

一方でカイワレダイコンは踏まれる環境に生息していないため、踏みつけによる刺激が成長を妨げたと考えられる。よって、すべての植物が踏みつけによって成長が促進されるわけではないといえる。また、混合においては、シロツメクサがあまり発芽しなかったため、カイワレダイコンがよく成長したのではないかと考えられる。

6. 結論

すべての植物が踏みつけによって成長が促進されるわけではない。

また、混合は単独で育てたものと比べ、速く成長したが、カイワレダイコンには踏みつけによる成長の促進が見られなかったため、2種類の種子を混ぜて植えてかつ踏みつけの刺激を与えると速く成長するとは言えない。

7. 今後の展望

今回は乾燥重量しか比較できなかったが、茎の長さや葉の枚数、胚軸の長さや太さも併せて調べたい。

8. 参考文献

[1] オオバコの踏みつけによる形態変化とエチレン発生 (春原由香里,塚越覚,村田義宏,櫻井直人,中村宏二,野間豊,高橋英吉)

[2] 植物の種子は隣が何者か知っている (山尾僚,向井裕美)

We tried to compete for weeds!!

【Biology 3rd Group】

Ayaka Iwao Ayaka Kanamaru Konatsu Kamino Natsuki Kumata Kotomi Matsubara

1. Introduction

Previous studies have shown that pressure promoted plant's growth and they grew faster when plantains and white clover were planted together. Therefore, we thought that plants grew faster when they pressed and mixed with other plants. However, the seeds of plantain had a low germination rate and were not suitable for the experiment, we used white radish sprouts and clover, which are relatively easy to grow and germinates quickly.

2. Hypothesis

- Dry weight increases when the stimulus of trampling is given.
- It grows fast when two kinds of seeds are mixed and grew together and given a trampling stimulus.

2. Experiment 1

Prepare two each of (1) 0.5 g of white clover, (2) 5.0 g of radish sprouts, and (3) 0.25 g of white clover and 2.5 g of radish sprouts, and plant them in a planter. Experiment with 6 planters, divided into those that are trampled and those that are not.

Experiment 2

Only one planter during cultivation was trampled and stimulated twice a day in the morning and afternoon. After 42 days, (2) white radish sprouts, After 56 days (1) radish sprouts and, (3) the mixture with white clover we pulled out, and measured their dry weight of the above-ground part

4. Results

	Stepped on (g)	Not stepping on (g)
(1) White clover	12.74	10.16
(2) White radish sprouts	24.10	29.73
(3) mix	23.28	40.75

(1) The dry weight of white clover increased due to the stimulus of trampling.

(2) The dry weight of white radish sprouts decreased due to the stimulus of trampling.

(3) The two species were mixed, but white clover lost the competition and only radish sprouts grew.

5. Discussion

White clover lives in an environment where it is constantly trampled, so it grew more when stimulated by trampling.

On the other hand, white radish sprouts does not live in the environment where it is trampled, so it is thought that the stimulation by trampling hindered its growth. Therefore, it can be said that not all plants are promoted by trampling. In addition, it is considered that white radish sprouts grew well because white clover did not germinate so much in the mixture.

6. Conclusion

Not all plants are promoted their growth by pressure. In addition, the mixture grew faster than the one grown alone, but the radish sprouts did not show any promotion of growth by trampling, so we can't say they grew faster when two kinds of seeds were planted together and stimulated by trampling, they grew faster. .

7. Future Prospects

This time, we could only compare the dry weight, but we would also like to investigate the length of the stem, the number of leaves, and the length and thickness of the hypocotyl.

8. References

[1] Morphological changes and ethylene generation due to trampling of plantain (Yukari Haruhara, Satoru Tsukagoshi, Yoshihiro Murata, Naoto Sakurai, Koji Nakamura, Yutaka Noma, Eikichi Takahashi)

[2] I know who the seeds of the plant are next to me (Yamao, Hiromi Mukai)

細胞分裂が盛んな条件は？！

【生物4班】荒井 杏子 岡崎 美咲 道野 冴

1. 先行研究と本実験との関係

実習教員の先生から、体細胞分裂を観察するときは午前中に根端を固定したほうがより多くの分裂像が観察できると聞いた。本当に午前中に分裂が盛んかどうか、また、細胞分裂を盛んにする条件があるのか、自分たちで確かめてみることにした。

2. 仮説

タマネギの種子は光量の変化を感じ取り、午前中に分裂を盛んに行っている。

3. 実験

1. シャーレにろ紙を敷き、タマネギの種子を入れ、滅菌水で浸す。
2. 種子を入れたシャーレを20℃に設定したインキュベーターに入れて5日間静置して発根させる。
3. 5日間静置したタマネギの根端を3日目、4日目、5日目、6日目の4日間、9:40、12:40、15:40の1日3回固定する。ファーマー液を用いた。
4. 固定したタマネギの根端を24時間以内にファーマー液から、70%エタノールに移し替える。
5. 保存したタマネギの根端を60℃の3%塩酸で解離し、酢酸オルセイン溶液で染色して、顕微鏡で細胞の分裂期と間期の細胞数をそれぞれ数えた。

4. 結果

明暗周期がある条件下では15:40に固定した細胞の分裂期の割合がやや高かった。また、暗黒条件下では9:40に固定した細胞の分裂期の割合がやや高かった。しかし、分裂期の細胞数の割合は日によって異なり、午前中に分裂が盛んになっているとは言えない結果だった(図1)。暗黒条件でも同様に分裂期の細胞の割合は日によって異なっていた(図2)。また、明

暗周期があるときとないときで明確な差は見られなかった。

	9:40	12:40	15:40
4日目	16.7%	43.0%	34.2%
5日目	43.3%	24.0%	26.5%
6日目	18.8%	23.0%	26.6%
7日目	27.8%	9.9%	22.5%
計	26.6%	25.0%	27.5%

図1 明暗周期ありの分裂期の割合

	9:40	12:40	15:40
4日目	17.8%	36.3%	37.5%
5日目	26.0%	23.0%	30.8%
6日目	35.9%	19.8%	14.7%
7日目	23.3%	8.0%	17.0%
計	25.7%	21.8%	25.0%

図2 暗黒条件下での分裂期の割合

5. 考察

明暗周期ありの条件下でも暗黒条件下でも一日単位で見ると分裂期の割合にばらつきがあるため、合計した割合のわずかな差は誤差だといえる。

6. 結論

タマネギの種子は午前中に分裂を盛んに行っているとは言えなかった。また、光があるかどうかは細胞分裂に影響を与えていないと考えられる。

7. 今後の展望

今回行った実験では、光と時間が細胞分裂を盛んにするという結果は得られなかった。次回は自然状態での1日の温度変化が細胞分裂を盛んにする条件として挙げられるかを自然状態でタマネギを発根、発芽させて調べたい。

8. 参考文献

日本植物生理学会 みんなのひろばQ&A

What is a state of active cell division?

【Biology 4th Group】 Kyouko Arai Misaki Okazaki Sae Michino

1. Introduction

We heard that more number of cells undergoing cell division we can observe, when we fixed the root tip in the morning from a teacher. We decided to check whether cells divide actively in the morning and whether there were conditions to activate cell division.

2. Hypothesis

Onion seeds receive the change of light of the day and they do somatic cell division in the morning.

3. Experiments

1. We laid filter paper on a petri dish and put onion seeds and soaked them in sterile water. We did it in a clean bench to prevent mold from growing.
2. We kept the petri dish with seeds in an incubator at 20 degree for 5 days.(12 hours light period and 12 hours dark period)
3. We put their roots into the farmer solution to fix them. We did this 3 times in a day at 9:40, 12:40 and 15:40. We did it for 4 days on the 3rd, 4th, 5th and 6th days.
4. We transferred the fixed onion root from the farmer solution to 70% ethanol within 24 hours.
5. We soaked the root in 3% hydrochloric acid at 60 degrees, and stained the chromsomes with an acetic orcein solution. We counted the number of cells in the mitotic phase and interphase under a microscope.

4. Results

Under light-dark cycle, the ratio of cells fixed at 15:40 during mitosis was slightly higher. Under dark conditions, the percentage of cells fixed at 9:40 during mitosis was slightly higher.

	9:40	12:40	15:40
Day 4	16.7%	43.0%	34.2%
Day 5	43.3%	24.0%	26.5%
Day 6	18.8%	23.0%	26.6%
Day 7	27.8%	9.9%	22.5%
Total	26.6%	25.0%	27.5%

Figure1 Percentage the number of cells in mitotic phase under light and dark cycles

	9:40	12:40	15:40
Day 4	17.8%	36.3%	37.5%
Day 5	26.0%	23.0%	30.4%
Day 6	35.9%	19.8%	14.7%
Day 7	23.3%	8.0%	17.0%
Total	25.7%	21.8%	25.0%

Figure2 Percentage the number of cells in mitotic phases under dark conditions

5. Discussion

It can be said that a slight difference in the total ratio is not important because the ratio of mitotic phases varies from day to day under both conditions.

6. Conclusion

We can't say onion seeds divides actively in the morning. It seems that the presence or absence of light doesn't affect cell division.

7. Future Prospects

From our experiments, it was found that light doesn't stimulate cell division. Next time, we would like to investigate whether temperature activates cell division.

8. References

Japanese Society of Plant Physiology
Everyone's Square Q&A

枯葉が勉強に使えるかも！？ ～枯葉で紙を作ろう～

【生物5班】浅野 海羽 伊藤 実郁 篠原 優月

1. 先行研究と動機

身近な雑草を使って紙を作るという研究がある。この研究をもとに私たちは、植物の種類によって紙にどのような違いが表れるのか興味を持った。そこで、枯葉に着目し、枯れた雑草と生葉の雑草で作った紙にどのような違いがあるのか実験を行った。

2. 仮説

枯葉では、紙を作るのに不必要なもの（窒素、リン酸、カリウム）が少なくなり、紙のもととなるセルロースの割合が高くなっていると考えられる。このため、枯葉のほうが強度が高くなり、書きやすくなると考えた。

3. 実験

キショウブ（アヤメ科アヤメ属、*Iris pseudacorus*）の生葉を約1 cm角に切り、25 g ずつ以下の3種類に分ける。

- ① そのままの状態
- ② 自然光で乾燥させる
- ③ 熱を加えて乾燥させる（80℃）

（1）紙の作り方

1. それぞれの葉を10%NaHCO₃水溶液 500 mL に入れ（80℃・8h）アルカリ処理をする。
2. 次に、15%NaClO 水溶液 500 mL に入れ（常温・15h）パルプを作製する。（有効塩素濃度 11.25%）
3. 水 125 mL、完成したパルプ、洗濯のり 1.25 mL をミキサーに入れ、1 分間×3 回裁断する。
4. 三角コーナーのネットと豆腐パックで作った紙漉き器で「3」をこし、重りをのせ乾燥させる。

（2）破断強度を測る

1. 完成した紙を2 cm×4 cmに切る。
2. 紙の両側にパンチで穴をあけ、上部の穴にひも、下部の穴にゴムチューブを通し、図のような装置を作る。（図1）

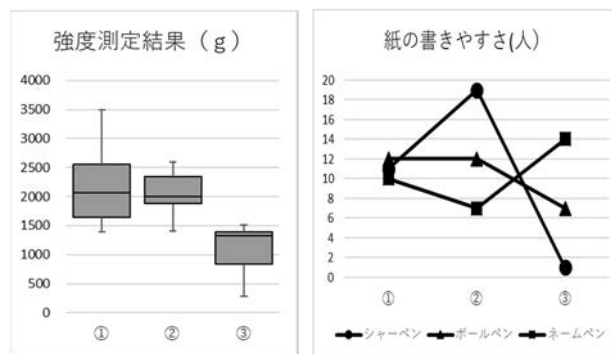
3. メスシリンダーに水を入れ、少量ずつ袋の中に注いでいく。
4. 紙が破れたときまでに注いだ水の質量を測定する。（図1）



（3）紙の書きやすさを調べる。

31 人にシャーペン、ボールペン、ネームペンで書いてもらい、最も書きやすかった紙を調査した。

4. 結果



※測定回数それぞれ 10 回

5. 考察

①生葉の紙と②自然光の枯葉の紙は強度が同じぐらいだったため、枯葉でも生葉と同じ強度の紙が作れると考えられる。また、③熱を加えた枯葉では、熱により、自然光よりも水分が多く抜けたため強度が弱くなったのではないかと考えられる。また、総合的には、書きやすさは自然光の枯葉が最も書きやすかった。

6. 結論と今後の展望

枯葉で作った紙と生葉で作った紙の強度がほぼ等しかった。したがって、落ち葉を利用して紙を作ることができ、森林破壊の防止につながる可能性があると考えられる。

7. 参考文献

「みどりの工作隊 雑草で紙をつくろう」
徳島県立博物館 植物担当学芸員 小川誠

<http://www.museum.tokushima-ec.ed.jp/ogawa/kami/default.htm>

Can dead leaves be used for study? ~making paper from dead leaves ~

【Biology 5th Group】 Miu Asano Miiku Ito Yuzuki Shinohara

1. Introduction

There is a study making paper from familiar weeds. Based on this study, we were interested in the differences in the paper depending on the type of weeds. So, focusing dried leaves, we examined what kind of differences were on the paper which was made from the raw weeds between which was made from the dried weeds.

2. Hypothesis

In dead leaves, there is less material that is unnecessary to make paper (nitrogen, phosphoric acid and potassium), and we can think the percentage of the cellulose, which is the main component of paper, is high. Therefore we thought the paper made from dead leaves would be stronger and easier to write on.

3. Experiments

We cut fresh yellow iris leaves into about 1cm squares and divided into the following 3groups of 25 g each.

- ① The state which is just as it is
- ② Dried in natural light
- ③ Dried with heat (80°C)

(1) The way of making a paper

- 1、Place each leaf in 500 mL of 10% NaHCO₃ solution (80°C,8h) for alkaline treatment.
- 2、Next, the pulp is made by placing in 500 mL of 15%NaClO solution. (Effective chloride concentration 11.25%, room temperature, 15h)
- 3、Crush the pulp, 125 mL of water and 1.25 mL of laundry glue in a blender for 1 minute×3 times.
- 4、Strain "3" through a paper strainer made with a net of sink-corner and tofu cartons, and weigh it down to dry.

(2) The breaking strength test

- 1、Cut the paper made from weeds into 2 cm×4 cm.
- 2、Punch holes on both sides of the paper, thread rubber tube through the bottom hole and a string through the top hole.

(Figure 1)

- 3、Pour water into the bag little by little, using a measuring cylinder.

- 4、Measure the mass of the water poured by the time in which paper is torn.

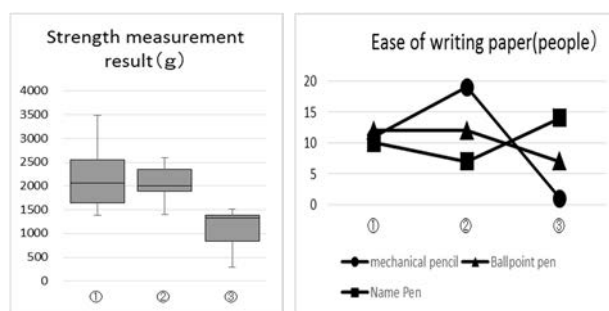
(3) The check of easiness of writing paper

We asked 31 people to write with a mechanical pencil, pen and name pen, and investigated the easiest paper to write on.



(Figure1)

4. Results



5. Discussion

Since the strength of 「① the paper made from raw leaves 」 and 「② the paper made from dried leaves in natural light 」 was about the same, we think that we can make paper from dead leaves with the same strength as that made from raw leaves. In addition, we can think the strength of 「③ the paper made from heat-dried leaves」 became weak because the heat caused them to lose more water than natural light. Overall, it was easiest that the paper made from dead leaves by natural light to write.

6. Conclusion and Future Prospects

It was equivalent in the strength of the paper made from dead leaves and the paper made from raw leaves mostly. From this experiments, we think it's possible to make paper with the thing using a fallen leaves. There is a possibility that help prevention of deforestation.

7. References

"Green craft team. Let's make paper from weed."

Tokushima Prefectural Museum, Curator of plants, Makoto Ogawa

<http://www.museum.tokushima-ec.ed.jp/ogawa/kami/default.htm>

復元数

【数学 1 班】小松 蒼明 松岡 昂次郎 的場 翼

1. 動機

他校の探究発表を見て面白いと思い、手法を用いて類似のものが考えられるのではと思った。

2. 説明

自然数 N の正の約数のうち特定の 2 つを選ぶ (α 、 β とする)。そして、 N の正の約数のうち、 N を除いたものの総和を考える際、 α 、 β のみ負として考える。その総和がもとの数になる N を復元数と呼ぶ。

すなわち、

N が復元数である。

⇔

$N = (N \text{ 自身を除く } N \text{ の正の約数の総和})$

－ $2(N \text{ の正の約数のうち、特定の 2 つの和})$

[例]

$N=24$ は復元数。

正の約数は $1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24$

このうち、2 と 4 を負にして和を求めると

$$1 - 2 + 3 - 4 + 6 + 8 + 12 = 24$$

3. 方法

・過剰数であること (ただし、約数の総和が元の数の $11/3$ 倍以下である)

過剰数とは、その約数の総和がもとの数の 2 倍より大きくなる自然数。

・約数の和の公式を利用して、

$$\frac{(N \text{ の正の約数の総和}) - 2N}{2}$$

=ある 2 つの約数の和

となる N を探す

4. 結果

・6 の倍数とそうでない数は 2:1 にならなかった。
・1400000 くらいまで調べた結果、およそ 650 個の復元数があった。

・奇数の復元数を発見できた。

例) 2205、19845 など

・規則性を一つ発見できた

$$N = \text{完全数} \times \text{素数}^2$$

⇒ N は復元数である

(このとき α 、 β = 完全数、完全数 $\times$ 素数)

・素数が無限にあるので復元数も無限にある。

5. 今後の展望

・奇数の復元数が無限にあるかを調べる。

・ α 、 β の組み合わせが 2 つある復元数について調べる。

例) 48 (2,12)、(6,8)

448 (28,32) (4,56)

6. 参考文献

「過剰数一覧」

<https://number-pedia.com/abundant/>

「高校数学の美しい物語」

<https://mathtrain.jp/category/integer>

「メルセンヌ数とは—コトバンク—」

<https://kotobank.jp/word/%E3%83%A1%E3%83%AB%E3%82%BB%E3%83%B3%E3%83%8C%E6%95%B0-791402>

Restorable Numbers

【Mathematics 1st Group】 Somei Komatsu Kojiro Matsuoka Tsubasa Matoba

1. Motivation

We were interested in a research presentation of one other high school . We thought something similar using the technique.

2. Explanation

Pick two numbers $[\alpha, \beta; \alpha \neq \beta \text{ and } \alpha, \beta \neq N]$ from positive divisors of a natural number $[N]$. Consider the sum of the positive divisors excluding N, α , and β and negative α and β . We define N as Restorable Number when N and the sum are the same.

i.e.

N is restorable number.

$\Leftrightarrow N = (\text{the sum of the positive divisors excluding } N) - 2(\alpha + \beta)$

e.g.

$N=24$

positive divisors excluding N

• 1,2,3,4,6,8,and12

consider 2 and 4 as negative

• $\underbrace{1-2} + \underbrace{3-4} + 6 + 8 + 12 = 24$

3. How to

• The sum of the positive divisors of N must be more than twice N and less than eleven-thirds of N .

• We calculated up to about 1.4million with a computer.

• With divisor sum formula,

$$\frac{(\text{sum of positive divisors of } N) - 2N}{2} = \alpha + \beta$$

we found the one which applies.

4. Results

• We found about 650 restorable numbers and odd restorable numbers such as 2205 and 19845.

• The number of restorable numbers of multiple of six is not about twice as many as the number of the others.

• We found one law

$N = (\text{a perfect number } [Pe]) \times (\text{a prime number } [Pr])^2$

$\cap$ Pe and Pr are relatively prime.

$\Rightarrow N$ is restorable number.

$(\alpha, \beta = Pe, Pe \times Pr)$

• Since there are infinite prime numbers, there are also infinite restorable numbers.

5. Outlook

• We are going to reveal whether the number of odd restorable numbers is infinite or not and research about restorable numbers ,which have two different pairs of α and β .

e.g. $N=48$ $(\alpha, \beta) = (2,12), (6,8)$

6. References

“Kajosuchiran”

<https://number-pedia.com/abundant/>

“Kokosugakunoutsukusimonogatari”

<https://mathtrain.jp/category/integer>

“Mersenne number towa – kotobanku -”

<https://kotobank.jp/word/%E3%83%A1%E3%83%AB%E3%82%BB%E3%83%B3%E3%83%8C%E6%95%B0-791402>

オセロアート

【数学2班】柴 悠介 玉野 真央 吉原 一洸

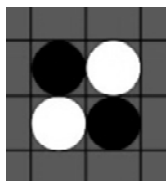
1. 先行研究と本実験との関係

オセロについての研究は、勝敗をテーマにするものが多い。私たちの班は、 8×8 のオセロではパターンや法則を絞るのが難しいため、今回は 6×6 のオセロを用いて、なんらかの形やマークを作れないかと思い、探究に励んだ。また、規則性だけに注目するために 4×4 のオセロに関する探究にも励んだ。

2. 方法

以下をルールとする。

- 先手は黒。
- 右の図の状態からスタート。
- どちらかが置けなくなった時点の盤を最終盤面とする。
- 今回、最終盤面で完成したものの中で何かしら意味を持つものを『オセロアート』と定義する。



3. 仮説

オセロアートができる盤面には、何らかの規則性があるのではと予想した。

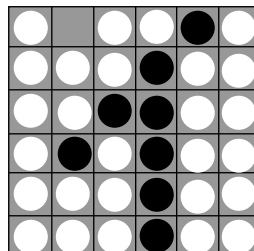
現段階では、数学的な法則が分からず、全事象を調べるのは現実的ではなかった為、一つずつ事象を調べることにした。

また、効率化を図るため、オセロのアプリを使用した。

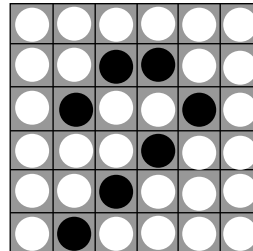
4. 結果

右上の図の通り、①31手でカタカナの『イ』、②32手でカタカナの『ク』、③30手でカタカナの『ノ』を完成させた。また、④32手ですべて白の盤面も完成させた。また、 4×4 のオセロは約 12000 手あった。

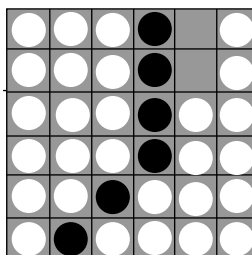
①



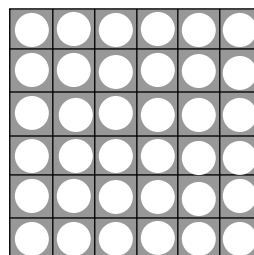
②



③



④



5. 結論

4×4 のオセロの場合、すべてをうめる 12 手が他に比べると非常に多い傾向がみられたが、 6×6 のオセロとの関連性はみうけられず、法則性は存在しなかった。

6. 今後の展望

6×6 のオセロの全通りを調べるのは、手数の多さから現実的でないため、 4×4 のオセロとの関係性に着目して探究を進めていきたいと思います。

7. 参考文献

使用アプリ『ひよこリバーシ』

Othello art

【Mathematics 2nd Group】 Yusuke Shiba Mao Tamano Issa Yoshihara

1. The relationship between prior research and this experiment.

Many studies on Othello focus on winning or losing. Since it is difficult to narrow down patterns and laws with 8x8 Othello, our team thought that it would be possible to make some form or mark with 6x6 Othello this time, and worked hard to explore. He also worked hard on exploring 4x4 Othello in order to focus only on regularity.

2. Methodology

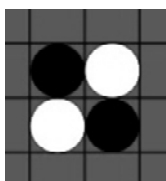
The rules are as follows.

A: The first player side is black.

B: Starting with the picture on the right.

C: A board at the point of time when either of them can not be placed is set as the final board surface.

D: This time, we define ""Othello Art"" as the final version of the final version that has been completed on the final board.



3. Hypothesis

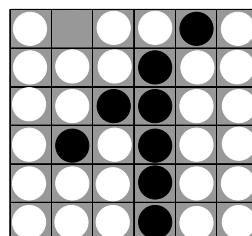
I anticipated that there might be some regularity in the surface of the Othello art. At this stage, it was unrealistic to investigate all the events because I didn't understand the mathematical law, so we decided to investigate the events one by one.

4. Results

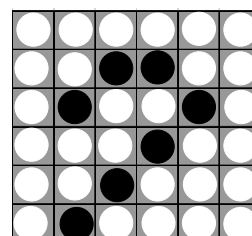
As shown in the figure in the upper right corner, ① 31 katakana 'I', ② 32 katakana 'Ku', ③ 30 katakana 'No' was completed. ④ With 32 hands, all white boards were also completed. Also, there were about 12,000 4x4 Othello hands.

We also used Othello's app to improve efficiency.

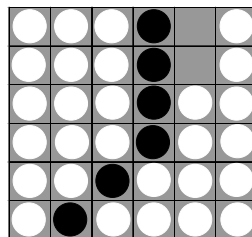
①



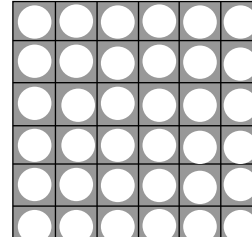
②



③



④



5. Conclusion

In the case of 4x4 Othello, there was a tendency for 12 players to fill everything to be much more than others, but there was no connection to 6x6 Othello, and there was no law.

6. Prospects

Since it is unrealistic to investigate the entire 6x6 Othello due to the large amount of trouble, I would like to proceed with the exploration focusing on the relationship with 4x4 Othello.

7. Reference Documents

""Hiyoko Riverashi"" is the application used."

海面上昇とその弊害

【数学3班】田中 裕大 森田 健斗 山尾 悠真

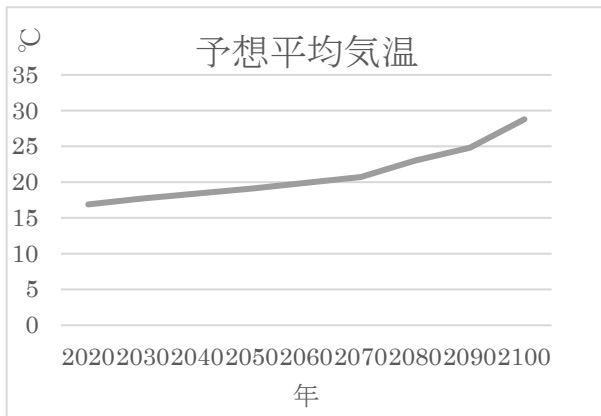
1. 動機

私たちは、将来の地球が、自然災害によってどのような弊害に見舞われるのか気になったので、その中でも特に今、問題視されている海面上昇を探究しました。

2. 方法

- ・前の水の体積×後の水温の膨張率／前の水温の膨張率＝後の水の体積
- ・地球の水の表面積÷後の水の体積の総和＝海面上昇の高さ
- ・地球の海の表面積を 357070000km^2 とする。

3. 結果



年度(年)	気温(°C)	膨張率	海の体積 (km ³)
2020	18.9	0.998613	1349930000
2030	20.5	0.998099	1350625186
2040	21.9	0.997792	1351040745
2050	23.3	0.997466	1351482303
2060	24.9	0.997069	1352020419
2070	26.5	0.996449	1352590177
2080	30.9	0.995371	1354326826

4. 考察

結果をもとに海面上昇は、

年度(年)	海面上昇(km)
2020	0
2030	0.001946917
2040	0.003110721
2050	0.004347336
2060	0.005854367
2070	0.007450015
2080	0.012313625

5. 結論

- ・高潮
 - ・経済危機
 - ・気候変更で、穀物生産が大幅に減少
 - ・食糧難
- などの弊害が起こると考えられる。

6. 参考文献

<https://oshiete.goo.ne.jp/qa/3339490.html>

Sea level rise and its harmful effects

【Mathematics 3rd Group】 Yudai Tanaka Kento Morita Yuma Yamao

1. Introduction

We were wondering what kind of harmful effects the earth would suffer from natural disasters in the future, so we explored the sea level rise that is currently attracting particular attention.

2. Method

• volume of water before $\times$ expansion of water temperature after $\div$ expansion of water temperature before

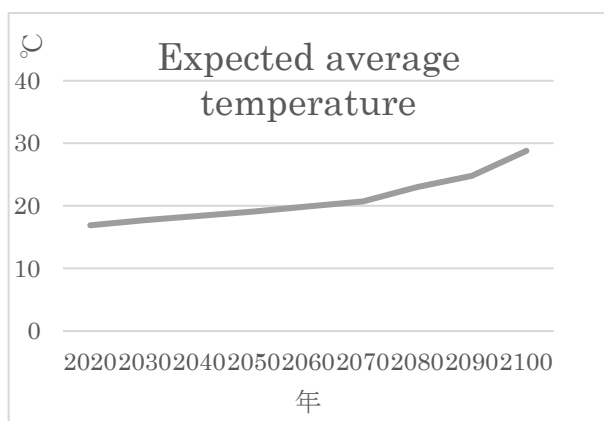
= volume of water after

• surface area of water on earth $\div$ sum of the volume of water after

= sum of sea level rise

• Let the surface area of the earth's ocean be 357070000km^2 .

3. Result



Year	Temperature (°C)	Expansion rate	Sea volume (km³)
20'	18.9	0.998613	1349930000
30'	20.5	0.998099	1350625186
40'	21.9	0.997792	1351040745
50'	23.3	0.997466	1351482303
60'	24.9	0.997069	1352020419
70'	26.5	0.996449	1352590177
80'	30.9	0.995371	1354326826

4. Consideration

Based on the result, the sea level rise.

Year	Sea level(km)
20'	0
30'	0.001946917
40'	0.003110721
50'	0.004347336
60'	0.005854367
70'	0.007450015
80'	0.012313625

5. Conclusion

- storm surge
- economic crisis
- significant reduction in grain
- food shortage

And so on.

6. References

「教えて！goo」

<https://oshiete.goo.ne.jp/qa/3339490.html>

ゲームをつくろう ～敵キャラに顔は必要？～

【情報 1 班】生駒 風子 金井 舜 毛利 優介

1 目的

シューティングゲームを作成し、魅力的なゲームに必要な要素を探る。

2 仮説

シューティングゲームでは、敵機に顔がある方が良い。

3 方法

Scratch を用いて、たこやきをテーマにしたシューティングゲームを作成する。

敵機に顔があるかどうかのみの違いを有する 2 種類のゲームを生野高校 1 年生 320 人にプレイしてもらい、「どちらが楽しいか？」等のアンケートに答えてもらう。2 種類のシューティングゲームを連続してプレイしたとき、後でプレイしたゲームの方が印象に残ると考えられるので、プレイするゲームの順番による差が生じないように、半数はプレイする順番を変えて実施する。

4 結果

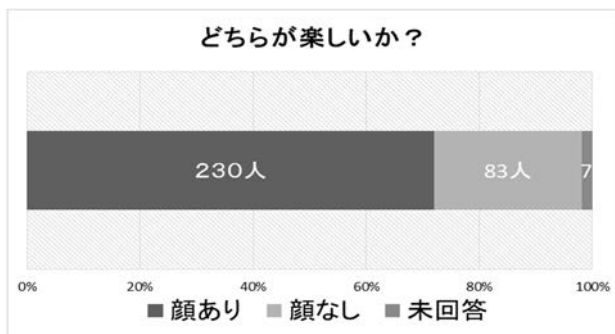


図1 全員へのアンケート結果

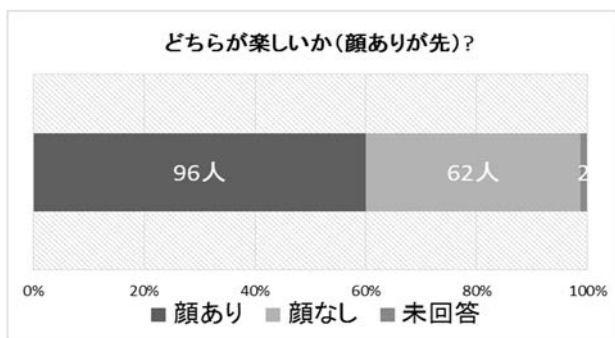


図2 先に「顔あり」をプレイした人の結果

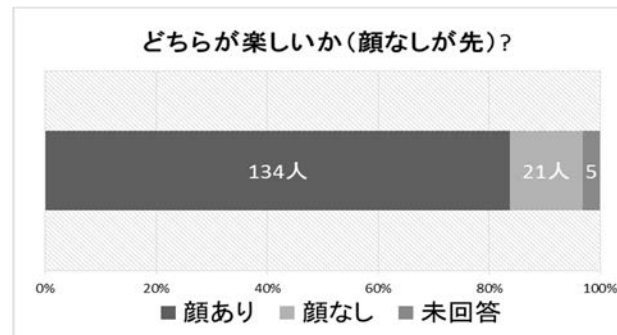


図3 先に「顔なし」をプレイした人の結果

図1は、「どちらが楽しいか？」という問いへの結果である。72%の人が敵機に顔がある方が楽しいと答えている。図2は、敵機に顔がある方を先にプレイした人の結果で、図3は、敵機に顔がない方を先にプレイした人の結果である。

表1は、敵機に顔がある場合とない場合のスコアの平均点の比較である。ほとんど差がない。

	スコアの平均
顔あり	188.6点
顔なし	187.3点

表1 2種類のゲームの平均スコア

5 考察・結論

図1の結果より、敵機に顔があることはゲームの魅力につながると考える。

図2より、図1と比べ「顔あり」が楽しいと答えた人の割合が低く、図3より、図1と比べ「顔あり」が楽しいと答えた人の割合が高いことがわかる。つまり、後にプレイした方のゲームを楽しいと答えた人の割合が高い。これは、後にプレイしたゲームの方がより印象に残ることによるものと思われる。

表1より、敵機のイラストはゲームの難易度に影響しないと考えられる。

6 参考文献

「Scratchではじめよう！プログラミング入門」

5 G時代に高まるセキュリティの脅威

【情報2班】千葉 悠太 松田 眞治 米澤 昂希

1. 目的

現在、注目を集めている5G（第5世代移動通信システム）の技術に関して調査研究し、特に車の自動運転への応用について考える。

さらに、今後広まるであろう5Gに潜む危険性についてよく理解し、対策を考える。

2. 方法

インターネットを利用して、5Gと車の自動運転との関係や課題、そして5Gに潜む危険性を調べる。

3. 結果

5Gとは、第5世代移動通信システムの略称で、携帯電話などの通信に使われている次世代通信規格の1つである。Gは「Generation」の頭文字をとったものであり、5世代目を表す。表1は、5Gのメリットとデメリットをまとめたものである。

メリット	デメリット
高速通信、大容量通信、低遅延	セキュリティ、新たなインフラ整備

表1 5Gのメリットとデメリット

車の自動運転は、高速で移動しながら大量の情報をやり取りし、リアルタイムで変化する交通状況に対応しなければならないので、5Gの技術は、自動運転に向いている。しかし、車がインターネットに繋がることになるので、車自体がハッキング対象に成り得る。実際に、自動運転車から19km離れた所で、リモートでハッキングを行い、車を急停車させることに成功した事例もある。セキュリティ対策をしっかりしないといけないという課題がある。また、株式会社エアトリが行った「自動運転に対して不安に感じることは何ですか？」というアンケートでは、83.1%の人が、「自動運転の誤作

動に対して不安を感じている。」と答えている。

5Gとサイバー攻撃の関係について調べた結果、5Gを活用したIoTの広がりに伴い、サイバー攻撃が増える可能性があることがわかった。

IoTとはInternet of Thingsの略でモノのインターネットと訳され、工場、医療、自動車など多方面で利用されてきている。サイバー攻撃には、マルウェア、標的型攻撃、DoS、DDoSなどがある。DoSとはDENIAL OF SERVICE ATTACKの略でサービス拒否攻撃と訳され、1台のコンピュータから特定のサーバにアクセスを集中させ、サーバをダウンさせて不正アクセスする攻撃である。DDoSとは、DISTRIBUTED DENIAL OF SERVICEの略で分散型サービス拒否攻撃と訳され、DoS攻撃の発展版である。攻撃者とは別の人達が持つ多数のパソコンを踏み台として利用することで、DoS攻撃を分散して行うものである。

DoS攻撃の対策は、事前に同じIPアドレスからのアクセス回数を制限する。DDoS攻撃の対策は同じIPアドレスからのアクセス制限、特定のアクセスの遮断、WAF（WEB APPLICATION FIREWALLの略で、Webアプリケーションの脆弱性を悪用した攻撃からWebサイトを保護するセキュリティ対策）などのDDoS攻撃対策ツールを導入することなどがあげられる。

4. 考察・結論

車の自動運転は5Gを利用することで可能となるが、セキュリティ対策やインフラ整備等の課題があり、現段階で車の自動運転を実現することは難しい。そして今後、5Gの普及により、セキュリティリスクが高まると予想されるので、5GやIoT機器についての理解を深め、セキュリティレベルの高いIoT機器を選ぶ必要がある。

SNSにおける個人情報特定の要因とその対策

【情報3班】高田 奏吾 松田 悠 谷垣 柊 山崎 祥矢

1 目的

SNSにおける個人情報の特定やそれによる被害等を調べ、対策について考える。

2 方法

インターネットを利用して、SNSの利用、個人情報特定の危険性、その対策等を調査研究する。

臨時に作成した Twitter のアカウントから写真を投稿し、その写真から個人情報の特定を試みる。投稿写真は、自宅近くで、購入した飲み物を撮影したものという想定にする。

3 結果

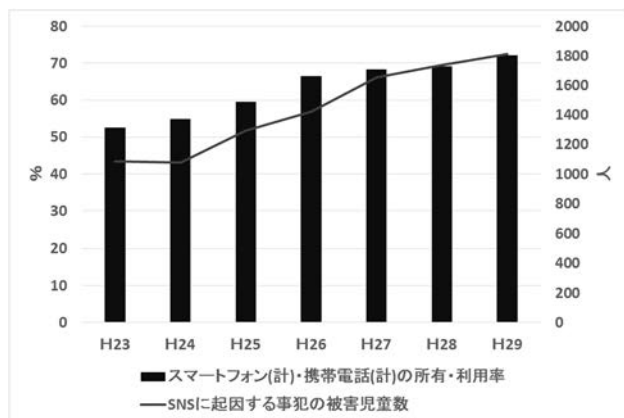


図1 スマートフォン・携帯電話の所有・利用率と SNS に起因する事犯の被害児童数の推移 (総務省より)

図1は、スマートフォン・携帯電話の所有・利用率と SNS に起因する事犯の被害児童数の推移である。スマートフォン・携帯電話の所有・利用率は年々増加し、それに伴い SNS に起因する事犯の被害児童数も増加している。

臨時に作成した Twitter の投稿写真からは、背景に写っている表1のような情報から、撮影された場所をほぼ特定することができた。

中学校
中学校が写っている向き
マンホールのマーク
購入した飲み物のレシート

表1 投稿写真から読み取れる情報

4 考察・結論

個人情報が特定される原因は主に三つある。一つ目は写真に埋め込まれている EXIF というデータである。これから、カメラの機種、撮影日時、撮影場所に関するデータを読み取ることができる。二つ目は、撮影場所がわかる被写体である。例えば、マンホールや電柱の住所表記、レシートに書いている店舗名、自分の部屋からの景色、部屋の間取りなどがあげられる。また、瞳に反射した景色で特定されたという実例もある。三つ目は、書き込まれた内容である。自分の行動予定などが書かれた内容を投稿すると、その情報を元に待ち伏せなどをされ、特定につながることもある。

個人情報特定による被害には、ストーカー被害、迷惑メールとそれに伴う振り込め詐欺、性犯罪、空き巣被害などがある。

SNS で個人情報を特定されないようにする対策としては、携帯を使用する際に次のようなことに気をつける必要がある。

- ・GPSをオフにする。
- ・限定公開にする。
- ・写真投稿前に背景などを入念にチェックする。
- ・自分の予定がわかるような投稿をしない。

自分たちの周りには写真を SNS に気軽に投稿する人が多いと感じる。しかし、SNS を利用するときは、個人情報を特定されないように自分で自分を守る必要がある。

白髪率算出の技術的検討とその活用法

Technological study of gray-hair rate calculation and the utilizing method

【WWL 班】 浅山 僚介

Abstract

In the recently study, gray-hair is related to our health. Therefore, the aim of this study to develop the software which calculate the gray-hair rate and to think about how to contribute the medical field.

1. 目的

近年の研究では、白髪が我々の健康状態に関係していると指摘されている。そこで、本研究は白髪率を求めるプログラムを開発し、このプログラムを医療分野でどのように活用できるのかを考察する。

2. 研究方法

白髪は発生の原因によって3種類（病理性白髪、加齢性白髪、遺伝性白髪）に分類される。本研究ではこれらの白髪を区別するため、便宜的な名前をつけた。これらは増減の違いから右表のように分類できる。

本研究で開発するプログラムは、白髪量を求めるものであり、その仕組みは、マスク処理技術を応用し、画素数から白髪率を算出するというものである。

白髪の種類 白髪の増減	病理性	加齢性	遺伝性
増加	○	○	○
減少	○	×	×

3. 精度と留意点

40枚のサンプル（白髪率0%の写真）を用意し、forによる反復処理で行なった結果、平均して白髪率は13%以下となった。ただし、光の反射加減による誤演算やマスク処理の失敗による精度低下を回避するため、反射が少なく、単色背景の写真選定に留意が必要である。

4. 考察と展望

本プログラムは一定の精度があるため、定期的に白髪量を測定すれば、一種の健康診断として自身の健康管理に役立てられると思われる。つまり、今後、白髪の発生パターンをより詳細に分析することで、具体的な疾病の予測・予防への応用が可能となる。また、医療分野以外の他分野への転用（美容分野）も可能である。

5. 参考文献

- ・ <https://techtech-sorae.com/pythonopencv> で二値画像から白と黒の面積比を算出（最終閲覧日：2021/01/03）
- ・ <https://qiita.com/AtomJamesScott/items/ccef87b1092d7407de0dPython> OpenCVで人物画像の背景を消す（最終閲覧日：2021/01/03）

日本人の英語能力を向上させるには

【英語 1 班】 稲田 真英 小林 光葵

Abstract

Why are Japanese people poor at English?

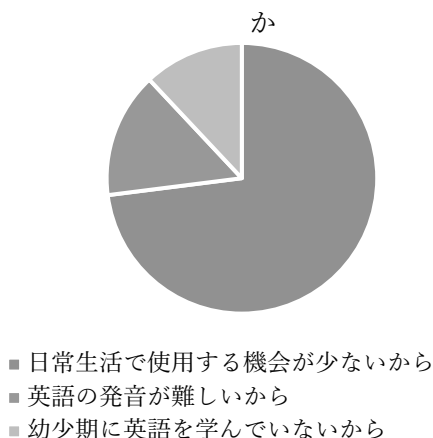
To find out the reasons, we researched about Japan's English education. After that, we searched for some solutions.

1. 目的

日本人が英語、とりわけコミュニケーション英語が苦手な傾向にある原因について調べる。そして日本人の英語能力を向上させる方法を調べる。

2. 調査動機・調査方法

なぜ日本人は英語が苦手だと思いますか



↑ highsp-english.com より

様々な原因を調べたが、そのうち改善し得るのは「日本における英語教育の方法」と「学習者自身の学習方法」の2つであった。

そこで生野高校 74 期の生徒 105 人を対象に次の2つのアンケートを行った。

- ① 学校の授業で英語をうまく発音することを恥ずかしいと思ったことはありますか。
- ② 英単語を覚える際に発音をカタカナに直して覚えていますか。

3. 分析と検証

- ① 「はい」 70% 「いいえ」 30%
- ② 「はい」 79% 「いいえ」 21%

アンケート結果から日本人は英語をうまく発音するのを恥じる傾向があることが分かった。また、英単語をカタカナに直して覚えている人が多いことも分かった。

4. 検証・考察

子どもが、2歳～3歳頃から恥を感じ始めること、また、日本人が英語を上手く発音することを恥じる傾向にあることを踏まえて、英語教育の早期開始を提案する。また、学習者自身の学習方法について、YouTube などの新たな教材を使った学習方法を提案する。

5. 結論

日本人の英語、コミュニケーションの苦手な原因を踏まえると、英語教育の早期開始、また、学習者自身、英語学習を行う際に、情報手段に優れている YouTube などを使用すれば、日本人の英語能力は改善されるのではないかと考える。

6. 参考文献

「子どもの英語教育、いつから始める？言語習得の臨界期仮説とは」

<https://englishhub.jp/news/kids-news/critical-period-hypotheses.html/>

「YouTube で英語を勉強する方法」

<https://mysuki.jp/english-study-youtube-movie-27376>

等

Sweet Tooth

甘党について

【英語 2 班】清水 思温 油谷 ほのか

Abstract

Do you have a Sweet Tooth? “Sweet Tooth” means that the people who likes sweets. We explored the how people have Sweet Tooth by searching on the Internet and comparing Japanese to foreigners. According to them, we found the influences of sweets to our body and brain. Then, we considered the background of people who have a Sweet Tooth.

1. 目的

甘党を世界的な視点で比較すること。日本でよく言われている「疲れたら甘いものを食べたい」という考えが万国共通なのかを調べるため、考察する。

2. 調査・研究の方法

その方法として、甘党と非甘党の人との違いを出身国で比較することで明らかにする。甘味がヒトにもたらす効能についてインターネットで調査。外国人 73 人（米、豪、加、英、新など）と生野高校の生徒・職員合わせて 225 人へのアンケートを行った。

3. 分析と検証

（検証 1：日本と海外の甘党の存在比較）

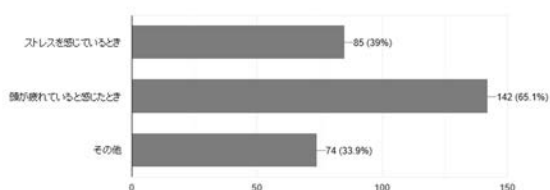
外国人の方が日本人より甘党の割合が高いと予想したが、甘党であると答えた人が日本では 96.9%、海外では 97.3%と大きな差がなかったため、出身国による違いが見えなかった。

（検証 2：疲れた時の甘いものは万国共通？）

日本人、外国人に関わらず、人はストレスや疲れを感じた時に甘いものを欲しくなると予想した。しかし、アンケートによると日本人はストレスや疲れを感じた時に、外国人はその他の理由で甘いものを欲することが分かった。

あなたはどんな時に甘いものを食べたいですか。

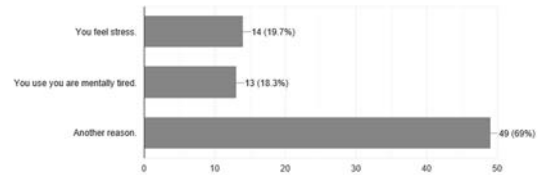
218 件の回答



（図 1）日本人の甘味欲求

When do you typically want to eat sweet foods?

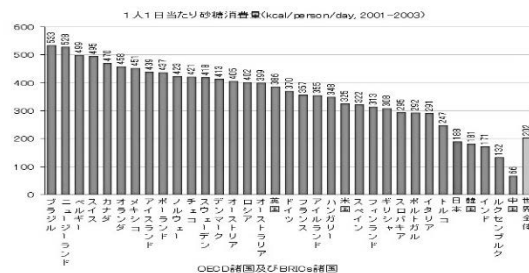
71 件の回答



（図 2）外国人の甘味欲求

4. 論証・考察

検証 2 について図 3 より、回答した外国人は、日本人に比べて 1 日 1 人当たりの砂糖消費量のはるかに多いことが分かる。外国人回答者は、スイーツを食べる場面として①食後に②朝ごはん③イベントごとに、以上 3 つのような文化が現代の日本より頻繁に、かつ昔から根付いているため、このように顕著にアンケート結果に表れたのではないかと考察された。



（図 3）1 人 1 日当たり国別砂糖消費量
（「社会実情データ図録」）

5. 結論

甘党か非甘党かどうかを出身国の差で比較することは難しかった。しかし、この結果から甘党に属する人がかなり大きな割合で存在することが分かる。また、外国人には疲れている時に甘いものを欲する傾向は見られなかったことから、本人が置かれてきた文化が食生活に大きく影響するといえる。

6. 参考文献

「社会実情データ図録」

<http://honkawa2.sakura.ne.jp/>

「Glucose infusion ameliorates restraint stress-induced elevation of plasma adrenaline level and impairment of cardiac function in rats」

Studying English with Music, Movies and TV

エンターテインメントを使って英語学習

【英語 3 班】 奥林 実那 廣田 陽仁

Abstract

Do you like studying English? Maybe most of you don't. But we have to study English, and it is difficult and boring. So, we became interested in studying English in an enjoyable way. Therefore, we focused on music, movies and TV in English. We surveyed Native English Teachers to know their opinions about using them for their classes.

1. 目的

通常の英語の授業は、教科書を使うだけの受動的な授業もある。そんな英語をより楽しくし、能動的な学習ができるか調査したいと考えた。

2. 調査・研究の方法

洋画洋楽を用いた英語学習が自分に与える影響を調べる。インターネットやネイティブスピーカーの英語教師、生野高校の日本人の英語教師を対象としたアンケートを行った。

3. 分析と検証

ネイティブの教師の約 7 割が授業内で英語の映画や音楽を活用していることが分かった。それらを活用している理由として、楽しく英語を学べることや、自然な英語を見たり聞いたりできることを挙げている。使わない教師は理由として、その学校が定めたカリキュラムに合わないことを挙げている。また、論文の調査の結果、生徒のモチベーションの向上や、リスニング能力の顕著な向上につながることが判明した。

Do you use English music or movies in your classes?
23 件の回答

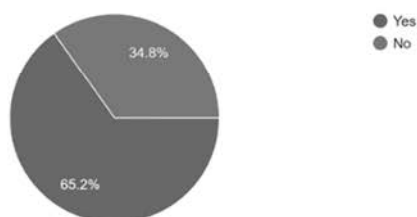


図 1 ネイティブ教師に対する調査結果

4. 論証・考察

英語の映画や音楽が、リスニング能力の向上に貢献するのはアンケートの結果や論文などで明らかであるが、それらを学校の通常の授業で活用するのは日本の英語教育のカリキュラム上難しいと言える。よって自主的に取り組めば、より効果があるのではないかと考える。

5. 結論

英語の映画や音楽は、間違いなく生徒のモチベーション向上や、リスニング能力の向上につながる。以上のことから、家庭学習において、教科書だけでなく英語の映画や音楽を積極的に活用することを提案する。

6. 参考文献

洋楽を活用したリスニング活動

<https://core.ac.uk/download/pdf/59177469.pdf>

オランダの英語教育は日本に取り入れられるか

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/60346/28-11-%E5%A4%96-%E9%A3%AF%E4%B9%85%E4%BF%9D.pdf>



Vegetarianism: Why is it spreading?

菜食主義はなぜ広がっているのか

【英語 4 班】宮崎 純子 宮口 歩奈 英 康生

Abstract

We decided to research the topic of vegetarianism because we often hear this word in the media these days. We wanted to know why it is spreading throughout the world. We decided to use research papers, gather data through our original surveys, and interview experts on this topic.

1. 目的

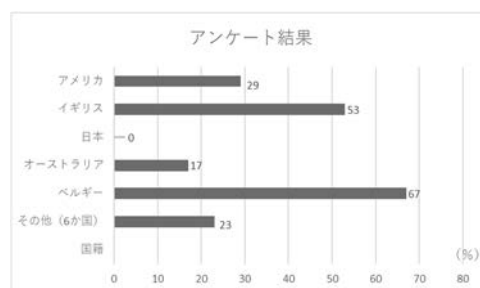
ベジタリアンと呼ばれる人たちがなぜ肉類を食べずに生活するのか、またベジタリアンはどのようにして世界中に広がったのかを調べる。

2. 調査・研究の方法

SNS を使ったアメリカ人を中心とする 77 人へのアンケートを行った。大阪府立大学の阿部一博名誉教授にお話を伺った。

3. 分析と検証

アンケートの結果から全体の約 30% がベジタリアンであり、国別で見ると特にアメリカやヨーロッパなど欧米の割合が高かった。また、菜食生活を実践する理由として一番多かったのは「動物の命を守るため」で、次に多かったのは「環境保護」であった。



4. 論証・考察

関連する文献から、欧米諸国では国による動物・環境への規制が日本より厳しく、また動物・環境保護団体の運動が盛んでメディアでも頻繁に取り上げられていることが分かった。これはメディアの広告が人々に与える影響についての研究につながると考えている。

5. 結論

欧米では動物の権利や愛護の考えがメディアや国の政策によって強く根付いており、その倫理観から菜食を行うことが多い。また、環境保護の観点からは家畜用の穀物や豆類を人間が食べることで、飢餓の減少や労働力の節約をねらって菜食が選ばれる。どちらも保護団体がメディアや国の政策に与える影響が大きいと考える。菜食を選択することは環境・動物愛護に対する意思表示の一つであるので、世界中に良い影響を与えられたい。

6. 参考文献

https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/d0a8195fd1dac24b/UK_vege-1.pdf

英国ベジタリアン調査 日本貿易機構

朝日新聞 2012 年 8 月 20 日

「～っす」って敬語っすか？ ～ス体は社会に認められる地位になれるのか～

Is the word “～っす” honorific?

【国語 1 班】越智 新太 中村 隆治朗 堀 宗次郎

Abstract

I saw that the word “～っす (The honorific that it is slang.)” was introduced in newspapers as “ス体 (Function of words “ス”) in new honorifics. Since we also use it a lot, we think it's easier to have contact with our superiors than with honorifics, and we want to spread “ス体” throughout society.

1. 目的

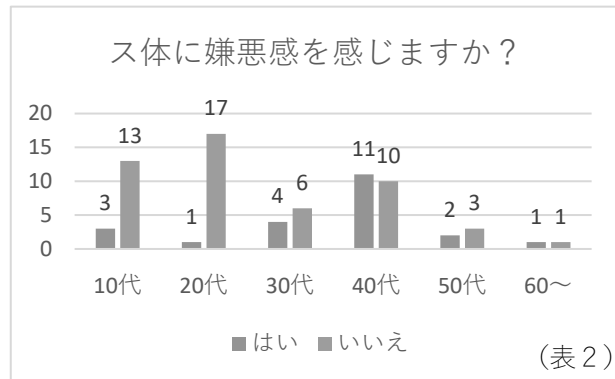
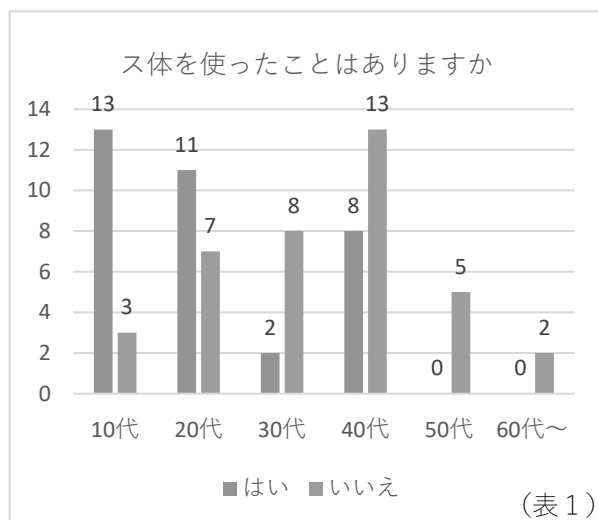
以前、新聞で「～っす」という言葉が「新敬語」の「ス体」として紹介されていたのを見たことがあった。私たちもよく使っているので、敬語よりも目上の人と接しやすくなる言葉だと思い、ス体は社会に認められる地位になれるのかを調べる。

2. 調査・研究の方法

私たちは日常的に、先輩や時には先生方に対してス体を利用するが、現在、社会では学生ほど頻繁に使われないように感じたのでインターネット、書籍、アンケートを用いて調べた。

3. 分析と検証

表 1 は「ス体の使用経験」と「ス体に嫌悪感を感じるか」のグラフである。また、表 2 は街頭アンケートと生野高校の生徒へのアンケート結果を併せて表したグラフである。(全 73 人)



(左：はい 右：いいえ)

4. 論証・考察

調査の結果、ス体の出現には社会の人間関係の変化があることが分かった。これまでの敬語は上下関係に基づいて目下の人が目上の人に対して使っていたが、現在の社会では横の距離感が、重要になってきたことが分かった。

アンケートから年を取るにつれてス体の使用経験は減少傾向にあるが、男女比、世代別の調査人数に偏りがあるため正確とは言えない。ス体の使用経験が、10代、20代ではス体への嫌悪感へ直結することも分かった。アンケートの男女の回答率に差はあるものの、女性より男性の方がス体の使用率が高いことが分かった。

5. 結論

単刀直入に言うとス体は社会的に認められる地位になるのは難しいと考えられる。しかし、10代、20代では広く認められている言葉にも見える。アンケートのコメントを見ると 40代の方々からは臨機応変さが必要だということだ。これよりス体の社会での地位は臨機応変に使う、丁寧で親しみのある言葉であるといえる。

6. 参考文献

中村桃子『新敬語「マジヤバいっす」：社会言語学の視点から』白澤社 2020 年

『中村桃子×武田砂鉄、若者の新敬語「〇〇っす」について』<https://www.tbsradio.jp/475361>

良きチームは“ヨコ社会”リーダー、中堅、新人がすべきこととは？」
<https://ananweb.jp/news/270486/>

「少々お待ちください」ってどれだけ待てばいい！？ ～あいまいな言葉の可能性～

How long should I wait “please wait a moment” !?

~Possibility of ambiguous words~

【国語2班】新田 紗弓 真子 実祈

Abstract

We sometimes use ambiguous words in conversations. But are they really get through? We investigated how ambiguous words are used.

In conclusion we find if the words are ambiguous, it were communicated to other in conversations. Words have various powers.

1. 目的

私たちが普段何気なく使うあいまいな言葉は本当に相手に伝わっているのか、またそれらは日常会話以外でも使われているのかが気になったので調べようと思った。

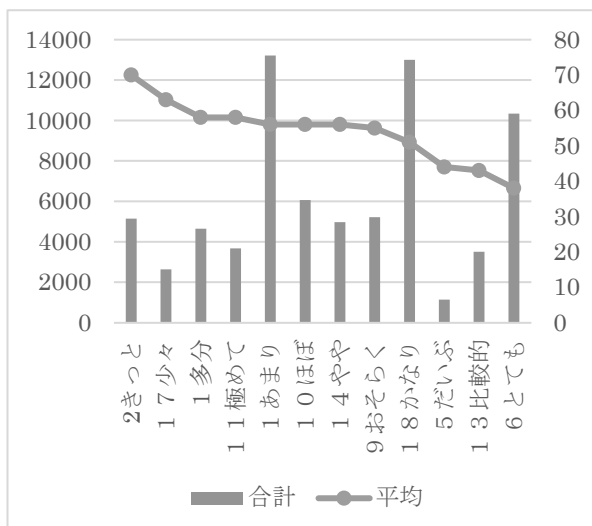
2. 調査・研究の方法

・生野高校2年生353人へのアンケートで言葉の受け取り方の違いを私たちに身近なテストの点数に置き換えて調べた。

・現代日本語の書き言葉が約1億語収録されたコーパスである「少納言」を用いて、程度の副詞が7種のデータで何語使われているのかを調べた。

3. 分析と検証

次のグラフは、アンケートの最大値と最小値の差と、「少納言」で用いられていた語句の数の関係を示したものである。(棒グラフで使われた語句の数、折れ線グラフで最大最小の差の数値を示した)

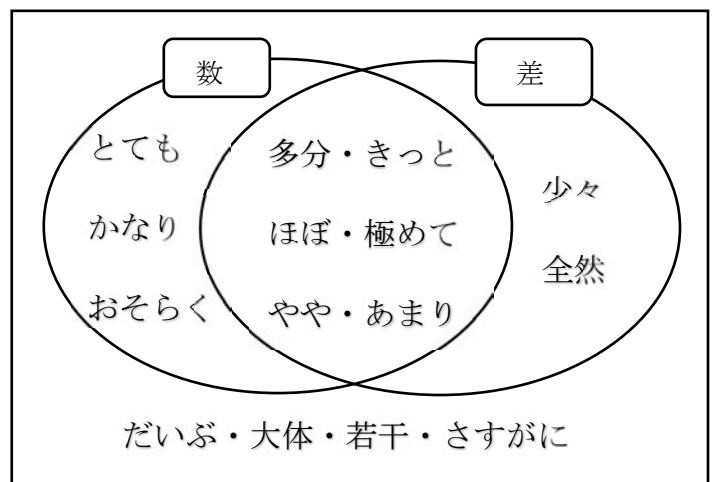


(1) アンケート

最大と最小の差が大きい言葉があった。

(2) グラフ

最大、最小の差の値が減少していくのに対して使われている語句の数には一定の関係がなく、バラバラである。



4. 論証・考察

アンケートでは正確なシチュエーションを決めていなかったのが、最大と最小の差が大きくなったが、「少納言」ではそれらの言葉も正式な場で多く使われていた。つまり、話し手は相手に伝わるとして話しており、実際の会話では前後の文脈や、その他の状況も決まるので相手の意図通りに伝わっていると考えられる。

5. 結論

シチュエーションが決まっていれば、言葉自体はあいまいでもその言葉がさす範囲はある程度定まる。

6. 参考文献

- ・織田揮準「日本語の程度副量表現用語に関する研究」 名古屋市立女子短期大学 1970年
- ・小淵元子「程度副詞を分類する視点の考察」 愛知工業大学研究報告 2012年
- ・時本真吾『あいまいな言葉はなぜ成立するのか』 岩波文庫 2020年

タピオカの逆襲

～創作漢字をバズらせたい!!!～

Tapioca strikes back

【国語3班】 本田 千夏 松内 佳音 太田 楓

Abstract

We thought that kanji was easier to convey the meaning than katakana, so we tried to make kanji for tapioca, but I wondered if it became easier to use by changing katakana to kanji, or if kanji will spread in this world where katakana continues to increase.

1. 目的

私たちはカタカナより漢字のほうが意味が伝わりやすいと考え、タピオカの漢字を作ってみたが、カタカナ語を漢字にしたことで使いやすくなったのか、またカタカナ語が増え続けるこの世の中で創作漢字が広まるのかを疑問に思ったため。

2. 調査・研究の方法

論文、インターネットを用いて漢字とカタカナそれぞれの利点・欠点を調べ、比較する。

西周が翻訳した言葉の中で現在も使われているものとあまり使われていないものに分類し、違いを考える。漢字を広めるためにはどうすればいいのかを西周の新語についての論文をもとに調査する。

3. 分析と検証

	カタカナ	漢字
利点	インパクトがあり、若者に好まれる	メリハリができる意味を推測できる
欠点	お年寄りが理解しにくい 正式な場で適していない	翻訳した語は広まる、広まらないがある

カタカナでも共通の理解があれば伝わりやすいが全員が同じカタカナ語の認識を持つのは難しい。また、お年寄りのカタカナ語の認知度や理解度の低さから日本人はカタカナより漢字が使いやすいと考えた。よって、誰もが理解できる語としては、カタカナより漢字のほうがいい。また

SNSが発達し、文章を読む機会が増えたため書き言葉に比較的に有利な漢字のほうが使いやすい。

4. 論証・考察

漢字を作るとき、カタカナ語の意味に沿って日本語を作る過程は翻訳と似ていると私たちは感じた。なので、創作漢字と翻訳語を関連づけて創作漢字を広める方法のヒントは西周の翻訳語にあると考えた。

辞書に載らなかった西周の翻訳語が世間で定着しなかったように、新しく作った語は広まらないと使われない。昔は辞書に載ることで新語は広まっていたが、インターネットが普及する現代ではインターネットが辞書の役割をすると考えし、まずはSNSなどで流行らせて多くの人に自分たちが作った語を見てもらうことが大切である。

5. 結論

今回の探究より、一番創作漢字として適しているのは会意文字である。

また新語を広めるためには大多数の人が納得できるような語であることが必要だということが分かった。今回は新しい漢字を作ったが、既存の漢字を使って「翻訳」という形をとった方が、大勢の人が納得しやすいと考える。

SNSで流行って多くの人々の共感を得ることで、SNSという枠を超えてお年寄りも目に付く色々な場所で使用されるようになれば、タピオカを知らない人でもどんな飲み物か理解しやすくなる。外来語をあまり使わないことで言葉による困惑や食い違いが少ない世の中になるだろう。

6. 参考文献

国立国語研究所 『外来語に関する意識調査：全国調査』 <http://doi.org/10.15084/00002303>
 石井 雅巳『西周と「哲学」の誕生』 堀之内出版 2019 年
 手島邦夫(2002)「西周の訳語の定着—『哲学字彙』から明治中期の英和辞書と中後期の国語辞書へ」『文芸研究』(154),pp.25-38 等

日本はサクラに恋してる！？ ～時代の流れと桜の役割～

Japan is in LOVE with “Sakura”

【国語 4 班】 桶川 瑞季 細工 美羽

Abstract

We wanted to know how “Sakura” is used as a way of expression. We, Japanese people, are familiar with “Sakura”. We hypothesized that cherry blossoms have different roles when they are buds, blooming, and scattered, we also thought “Sakura” may have something in common from Heian era to modern Japan.

1. 目的

日本で親しまれている「さくら」が、表現方法としてどのような意味をもって使われているか、またそこに共通性があるかを知りたいと思った。

2. 調査・研究の方法

主に書籍を用いた。その際ジャパンナレッジの検索機能も併用した。また、j-pop に関してはインターネットを用いて調査した。

3. 分析と検証

桜は、つぼみ、咲いている、散っている状態では役割に違いがあり、それは古来より変わらず現代にも通じるものがあるのではないかという仮説を立てた。

4. 論証・考察

調査の結果、平安～鎌倉時代前期は、主に桜そのものへの感情として散ることの切なさ等の気持ちを歌に込めていた。また恋歌では、人を桜に見立てていた。

江戸時代でも意味はほぼ同じであったが桜を人生に例える例が見られ始めた。

明治～昭和時代にかけて軍歌が興隆し、桜を人に例えることが急増したため桜の花びらが散ることが人の死の比喻として用いられていた。

現代になると、散るという事に前向きな意味が込められ始めた。具体的には、桜はつぼみ→咲く→散る→つぼみを繰り返す事から応援歌として使われ始めた。

5. 結論

時代によって桜の役割に大きな違いは見られず、その本質は変わっていないことが分かった。しかし散ることに前向きな意味が加わるなど、時代ごとにそれぞれの特色が見られた。

6. 参考文献

「新編国歌大観」編集委員会、『新編国歌大観第一巻勅選集編』, 角川書店, 1983 年.

古今和歌集・新古今和歌集・源氏物語 1～4・近松浄瑠璃集上下, (新日本古典文学大系 5, 11, 19～22, 91～92), 岩波書店.

阿部秋生 秋山虔 今井源衛 鈴木日出男

等

教育から探る女性差別改善方法

The way to improve discrimination against women in terms of education

【地歴公民 1 班】 齋藤 優衣 石井 未来 石田 明澄 有馬 未羽 小淵 結生

Abstract

The transition of laws from promulgating “*gakusei*” to now show how to solve our issues. We feel clearly and equal rules make easier for women to live. So, we propose that examinations to enter companies or schools have to been judged by exhaustive and defined standards.

1. 目的

家庭科の授業で、世界経済フォーラムの出した日本のジェンダーギャップ指数の順位が低いように、年々低くなっていることを知った。よって、それを改善する方法を探っていく。

2. 調査・研究の方法

日本の教育の歴史をインターネットや本、論文などで調査し、それらから考察できる女性差別改善の方法を班で議論した。

3. 分析と検証

【I】第二次世界大戦前後

日本で最初の義務教育令である学制でも、男女別学が義務付けられていた。また、授業内容においても女兒は男児に比べ、家庭科の授業に割く時間が圧倒的に多かった。高等教育においては、明治 32 年の高等女学校令が発令。しかし、良妻賢母主義の傾向が強いうえ、明治 43 年の改正ではさらに悪化した。明治 25 年刊行の「女性雑誌」等の当時普及していた雑誌にも良妻賢母主義の傾向が見られる。その後、新憲法制定に強く後押しされる形で高等教育や男女共学も認められるようになっていった。

【II】現代

現在では義務教育は勿論のこと、男女の高校への進学率に大きな差は見受けられない。昭和 44 年からはむしろ女性のほうが 2%前後高い状態である。しかし、未だに大学進学率は女性が男性に迫りつつあるものの、令和元年の内閣府の調査では女性は男性に比べ 5.9%低い。

4. 論証・考察

平成 30 年の東京医科大学の女子一律減点から伺えるように、日本社会には女性への差別が深く残っているといえる。しかし、調査していくうちに、法律等の強制力のあるものや民衆にとって身近な雑誌による世論への影響力を用いることで女性の高校進学率のように意識の変革が可能ではないかと感じた。

5. 結論

よって、私たちは女性差別の改善方法は「明確な基準を設けた点数化とその開示」にあると考えた。どのような基準で自分の可否や就職、昇給が決定されたのかを知ること、その正当性についての検証が可能となるからだ。基準を定める人も無作為に抽出するのがよい。また、不当だと感じた際は法務省の「女性の人権ホットライン」への相談や新聞・雑誌への投書、SNS やインターネットで意見を発信するべきだ。そしてその読者から社会全体に女性差別改善についての考えが広がることも差別改善につながると結論付けた。

6. 参考文献

総合女性史研究会編『教育と思想』吉川弘文館 1998 年
大坂 祐二「教育におけるジェンダー差別：大学進学率の男女差に注目して」名寄市立大学コミュニティケア教育研究センター 2019 年
国立歴史民俗博物館編『企画展示 性差の日本史』一般財団法人歴史民俗博物館振興会 2020 年
国立公文書館「文部省第 23 年報 明治 28 年度」
http://www.archives.go.jp/exhibition/digital/meiji/contents3_02/
国立公文書館「明治時代教育関係年表」
<http://www.archives.go.jp/exhibition/digital/meiji/history.html>
文部科学省「学制百年史」
https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/others/detail/1317552.htm
内閣府男女共同参画局「世論調査」
<https://www.gender.go.jp/research/yoron/>

大和川の減災 ～多摩川氾濫から考える～

Disaster mitigation of the Yamato River

【地歴公民2班】中沢 心紀 西本 莉子 豊田 大賀

Abstract

We think it's necessary to know how to mitigate disaster when a flood occurs in the Yamato River in Osaka. For comparison, we looked into the flood that occurred in October, 2019 in the Tama River. Then we considered the effective measures we could take.

1. 目的

近年、河川の氾濫が相次いで起こり多大な被害が出ている。私たちにとって身近である大和川では水害が起こったとき、どのように減災するべきなのか。2019年に大きな被害のあった多摩川と比較し、私たちにできる効果的な対策や備えを考え、次の世代へ伝えていきたい。

2. 調査・研究の方法

- I. 2019年台風19号の多摩川での被害、またその原因について、京浜河川事務所や国土交通省のホームページで調べた。
- II. 1982年の台風10号及び台風9号くずれ低気圧による降雨で発生した大和川の洪水における被害、堤防の状況、災害の教訓を活かした現在の取り組みについて大和川河川事務所調査部に聞き取りを行った。
- III. 上記の方法で得た多摩川と大和川の情報を比較し、今後大和川で水害が起こったときに私たちができる対策や備えを考えた。

3. 分析と検証

- I. 世田谷区では、歴史的背景が原因で堤防が建設されなかった区間があったため、そこで溢水し、それにより浸水が発生した。川崎市では、樋管の操作マニュアルが適切でなかったため、下水道からの流出水が停滞して内水氾濫が起こり、一人が死亡したことが分かった。
- II. 1982年の台風10号等によって発生した洪水では、堺市、松原市、藤井寺市で内水氾濫が起こり、浸水が1メートル未満だったものの、大阪市と堺市を結ぶ交通がほぼ途絶し、甚大な被害が出た。またこの災害は戦後最大の大水害と言われ、現在もこれを超す水害は発生していない。
- III. 現在大和川に堤防がない区間はなく、堤防を

徐々に補強したり高くしたりしているため、溢水による浸水が起こることはほぼない。しかし、大和川の水が下水道に逆流する恐れがある場合は被害を最小限にするために、内水氾濫が起こることを想定したうえで、樋門を閉めるため、内水氾濫への備えが大切である。

4. 論証・考察・結論

大和川は溢水による氾濫は起こりにくくなっている。しかし、内水氾濫を防ぐことは難しいため内水氾濫をより意識しなければならないと考えた。私たちが暮らす都市部では、土地がアスファルト等で開発され、水を吸い込む能力が低く、ほとんどの水を下水や水路で排水している。そのため急に水があふれやすく、下水道にごみなどが詰まっていたらすぐに内水氾濫が起こってしまう。防災情報が充実している今、気象庁や国土交通省の「川の防災情報」からは気象情報や、河川の水位・カメラ、浸水の危険が高まっている河川一覧などのリアルタイム情報を、各市町村ホームページからは、ハザードマップ等の様々な防災・減災に役立つ情報が簡単に手に入るようになっている。しかし、内水氾濫を想定したハザードマップを作っている自治体が少なく、その中でも洪水ハザードマップと内水ハザードマップが分けられている自治体がほとんどだ。したがって、平常時からこれらの防災情報をまめに確認して、自分が住んでいる場所がどのような土地なのかを把握しておく必要がある。内水氾濫では、避難行動の判断に必要な時間的余裕が少ないため、急に河川の水位が上昇し危険な状態になっても適切な行動が取れたり、適切なタイミングで避難することができたりし、減災することができる。

5. 参考文献

- 「京浜河川事務所 多摩川水系河川整備計画」
<https://www.ktr.mlit.go.jp/keihin/>
 「排水樋管周辺地域及び河川関係の浸水に関する検証委員会の報告について」
<https://www.city.kawasaki.jp/530/page/0000113378.html>
 『大和川について』 国土交通省近畿地方整備局大和川河川事務所
 協力：大和川河川事務所 調査部

古墳 with SNS

Tomb with SNS

【地歴公民3班】浅田 夏帆 岡本 健 石田 怜也 太田 樹 山本 健太朗

Abstract

Mozu-Furuichi Ancient tombs was registered on UNESCO's World Cultural Heritage in 2019. However, we do not think the number of visitor who visit tomb increased.

So, we thought it is important attracted the interest of many people so that they should visit tomb.

1. 目的

百舌鳥・古市古墳群が令和元年、UNESCO によって世界文化遺産に登録された。しかし、国内外からの観光客が増えたようには思えない。そこで、古墳に来てもらうためにはまずは人々に古墳への関心を持ってもらうことが大切であると考え、人々の古墳に対する関心を高めるにはどうすればよいか考えた。

2. 調査・研究の方法

堺市がどのような PR 活動を行っているのか、インターネットを活用して調べた。それから問題点を考え、人々に関心を持ってもらえるような PR の方法を考えた。

3. 分析と検証

堺市が行っていた PR 活動として YouTube、Web ページなどがあつたが、これらに、近年若者を中心として多くの人々が利用している SNS による PR を追加することでさらに興味を持ってもらえるのではないかと考えた。そこで私たちは Youtube と Instagram に目をつけた。堺市の Web ページで紹介されている YouTube チャンネルである「もずふる Mozu-Furuichi」には 30 本の動画が掲載されているが、古い動画が多く、更新頻度が低い、見た目（サムネイル）が地味で、興味をそそられにくいなどの問題点があると考えた。また、せっかく YouTube チャンネルがあるのに堺市の Web ページの非常にわかりにくいところにリンクが貼られているのも問題点である。

YouTobe チャンネルをより古墳の魅力を伝えられるものにするために、動画のシリーズ化、新しい動画の更新、ホームページなどに掲載されていた綺麗な写真を使用することで、この問題は改善できると思う。最近、堺市が「古墳すごろく」

というものを作っていたので、それを紹介するのも良いと思った。また、Web ページ上のわかりやすい位置にリンクを配置することも必要だと考えた。

次に Instagram での PR についてだ。

「インスタ映え」という言葉があるように、Instagram の影響力は大きなものである。そこで Instagram を使い、地元の特産品などを使ったスイーツを、「ハッシュタグ (#)」をつけて紹介することで、人々が関心を持ってくれるきっかけとなると考えた。

4. 論証、考察

Instagram や、Twitter などの SNS には「ハッシュタグ (#)」という機能があり、これによって同じハッシュタグのついた投稿をまとめて検索することが可能となる。若者は自分が知りたい情報を探す際にこの機能を活用しているという点から、SNS の活用が効果的であると考えた。

5. 結論

これらのことから、古墳の PR には、SNS が効果的であると考えた。多くの人々が目にする SNS を用いることにより、人々の目につく機会が増え、人々が古墳に関心を持ってくれるきっかけになるだろうと考える。

6. 参考文献

株式会社ネオレア

「Z 世代の「情報収集」についての実態調査」

<https://prt看mes.jp/main/html/rd/p/000000013.000048437.html>

ひと研究所「SNS で検索する若者 具体的な行動にむすびつけるには」

<https://www.videor.co.jp/digestplus/market/2016/05/832.html>

百舌鳥・古市古墳群世界遺産保存活用会議（大阪府・堺市・羽曳野市・藤井寺市）

「百舌鳥古市古墳群」

<http://www.mozu-furuichi.jp/>

堺市「世界遺産『百舌鳥・古市古墳群』」

<https://www.city.sakai.lg.jp/kanko/rekishi/sei/index.html>

狭山池のこれから

The future of Sayamaike

【地歴公民4班】田澤 喬介 大賀 拓海 藤井 悠那

Abstract

These days people visiting Sayamaike is decreasing gradually. However, we want to develop it and revitalize the community, so we compared Sayamaike with similar parks and then we found out three solutions. Therefore we introduce them to you.

1. 目的

私たちにとって身近な存在である狭山池は近年、訪れる人々が減少し、開催されるイベントも減ってきている。特に私たちの世代である利用者の減少が著しく、訪れれば、ウォーキングに勤しむ高齢者の方などがほとんどで、私たちの世代は池の反対側に行くときの近道などでしか利用していないため、私たちはこの世代が集まれる狭山池にしたい。

2. 調査・研究の方法

本や文献、インターネットで狭山市、狭山池の歴史、及び現状、同じような条件を持った施設を比較対象として調べ、狭山池を盛り上げる方法を考察した。さらに、現地にフィールドワークに行き狭山池の現在の様子や雰囲気、利用している年齢層などを調査した。

3. 分析と考察

狭山池は七世紀前半に築造され、『古事記』、『日本書紀』などの文献にも登場する日本最古のため池である。そんな狭山池ではこれまで様々な行事が行われてきた。例を挙げると、北堤での相撲の興行、府下中学校生徒によるボートレースなどである。また、さやま遊園という小さな子供向けの遊園地もあった。

現在の狭山池にも様々なイベントや美しい景観などがある。例えば桜だ。大阪府で一番早く咲く桜で、桜の名所としても親しまれている。また、狭山池では毎年春に狭山池祭りが行われている。

今回、わたしたちは桜と環境に注目して、似たような条件の公園、施設である、大阪城公園、

瑞ヶ池公園と比較した。まず、大阪城公園だが、ここは大阪を代表する桜の名所である。園内の場所により特色を持っており、さまざまな桜を楽しむことができる。また、堀周辺はジョギングコースとして整備されている。また、大阪城公園では様々なイベントが行われている。次に、兵庫県伊丹市にある瑞ヶ池公園だが、瑞ヶ池の周辺はトリムランニングコースとなっている。関西でも指折りの桜の名所であり、園内には日米友好の桜（里帰り桜）も、美しい花を咲かせている。これら二つの施設を狭山池と比較してみると、狭山池は周遊路に一定の距離で印があるなど、ランニングコースとしてはほかの施設に劣らない一方、自動販売機や給水所が少ないといった欠点もある。また、大阪城公園で行われる「大阪城西の丸庭園 観桜ナイト」の様に狭山池でも桜を華やかなイルミネーションで彩る「桜まつり」などが行われているが、ベンチやブルーシートなどを引くスペースが少なく花見をしやすい環境となっているとは言い難い。

4. 結論

これらを踏まえて私たちからいくつかの提案をする。一つ目はランニングコースについてである。道を広くする、給水所を増やす、自動販売機を設置するなどして環境を整えることである。二つ目は花見をしやすい環境づくりである。レジャーシートの貸し出しや桜の木が多い北堤のベンチを増やす、キッチンカーや屋台を常時出店するといったものがある。三つ目は夏のカヌー体験である。狭山池祭りでやっているものを夏休みなどにできないかと考えたものである。

5. 参考文献

大阪狭山市役所『大阪狭山市史 第4巻』2012年
市川秀之『歴史の中の狭山池 - 最古のため池と地域社会』清文堂出版 2009年
大阪狭山市役所『おおさかさやまの歴史』2016年
狭山池調査事務所『狭山池写真集 ふるさとの光景』1994年

電車の安全な乗降に向けて

For safe getting on and off the train

【地歴公民 5 班】中田 雅貴

Abstract

In the last couple of years, railway companies in Japan have made an investment in safe measure proactively. In this presentation, I explain cars and platforms safety initiatives, and consider how they spread.

目的

鉄道会社によって、可動式ホーム柵やドアチャイムなど様々な安全への取り組みがなされているが、そこには格差があるため、改善する方法を考察する。

1. 調査・研究の方法

バリアフリー化を進めるべきであるという立場の元、鉄道会社や交通インフラ整備メーカーの取り組みを Web ページで調べる。そして、安全への取り組みが進まない原因を見出し、解決法を考察する。

2. 車両における分析と考察

車両では戸袋へ手や手荷物が引き込まれるのを注意喚起するドアステッカーの大型化。ドアチャイム、液晶案内表示器等ハード面の取り組みが中心である。古い車両では、車内更新が進めることが求められるが、特に私鉄は運用、工場に余裕がなく、少しずつしか更新工事に取り掛かれないため、この改善は困難である。

3. 駅における分析 I

駅における安全への取り組みの頂点であるホームドアの設置駅数は 858 駅(令和 1 年度末)であり、年々増加している。しかし、優先整備の対象である利用者 10 万人/日以上駅の駅について、番線に着目したホームドアの整備状況は 353 番線/1219 番線である。一方、ホームドア未設置または設置予定のない駅では、主に落下検知装置による二次被害の防止、CP ラインや内方線付き点字ブロックでホーム端の注意喚起を行っている。しかし、これらは視覚障害者や酔客の転落を防げないため、ホームドアの設置が求められている。

4. 駅における分析 II

転落事故や接触事故による期待時間損失を減

少できる。全駅にホームドアを設置している「つくばエクスプレス」では 15 年前の開業以降、駅での人身事故件数は僅か 4 件だけである。

ホームドア設置費やホーム改修費、精密な運転のための運転支援装置の導入費等がかかり、高コストであった。近年では、ホームドアを軽量化しホーム改修費を削減する、開口部を広くして車両改修の必要を無くす、安価な連動システムの開発等、低コスト化が進んでいる。また、東京オリンピックの開催に備え、東京都ではホームドア設置の補助金が大幅に増えた事例がある。しかし、新型コロナウイルス感染拡大により、全ての鉄道会社は赤字となった。そのため、交通インフラ整備メーカーの売上高、受注高ともに減少した。

5. 駅における考察

新型コロナウイルスによる影響で、設備投資が冷え込むのは確実である。そのため、東京五輪の際の東京都のように、大阪万博や駅周辺の再開発等の大きな事業があれば、地方自治体の援助が増加し、設置が進めることができるのではないだろうか。

6. 参考文献

東京大学公共政策大学院 「京浜東北線におけるホームドア導入に 関する費用便益分析」 公共政策の経済評価 2014 年
国土交通省「ホームドアの設置状況（令和 2 年 3 月末現在）」
https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_tk6_000022.html
国土交通省「駅ホームからの転落に関する状況」
<https://www.mlit.go.jp/common/001251591.pdf>
株式会社京三製作所
<https://www.kyosan.co.jp>
株式会社日本信号製作所
<http://www.signal.co.jp/>
株式会社 交通電業社
<https://www.parasign.co.jp/products/post/190/>
東京都消防庁「日常生活における事故情報 電車のドア、戸袋へのはさまれ事故に注意！」
<https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/lfe/topics/201905/densha.html>

人が幸せになるためには

What could we to be happy.

【地歴公民6班】平尾 泰雅 江藤 祐太 松尾 健正 宮崎 杏

Abstract

Japan, where we live now, is hardly a happy country. With 63rd place in the UN survey's happiness ranking 2020 and 7th in the world in suicide number one, there is no doubt that the situation is far from "happy".

So we thought about what we could do to be happy.

1. 問い

私たちの世代で、幸福と感じるときはいつなのか、また、どのようなことをしたら幸福だと感じることができるのか。

2. 研究動機

WORLD HAPPINESS REPORT で 63 位になっていることに加え、自殺者が全世界で 7 位であったことから、おそらく全世界の人々が幸せになりたいと思っている中でどのような時に幸せを感じることが多いのかなど、幸せという抽象的なものの本質に迫りたいと思ったから。

3. 論証

国連の出している「World Happiness Report」で示されている 6 つの指標「寛大さ」「GDP」「人生選択の自由」「社会的支援」「健康寿命」「腐敗の認識」の各項目の世界別順位を調べたところ、人生選択の自由が幸せとの相関関係があることがデータからわかった。そこで生野高校 2 年 355 人に幸せと将来のプランについてのアンケートをとり、各質問に①（まったくそう思わないから）④（そう思う）の 4 択を設定した。

4. 結論

アンケートの結果、下のグラフのような結果が得られた。「今、幸せですか」という質問に①と回答した人は、1 % だけだった。「進路選択で自由を感じますか」にややそう思う、そう思うと答えた人と「今幸せですか」にややそう思う、そう思うと答えた人がほぼ同じだった。

5. 分析と考察

これまで読んできた文献と、このアンケートの結果を照らし合わせると、「人生選択の自由」つまり、大きく見れば人生全体、小さくみれば日々の生活でもう少し自由で柔軟な発想を持ち周りの環境もその自由を保障することが重要になっているくそしてそれは、将来などについて考え、自分の進路を決める上で非常に重要になってくる。例えば、進学する大学のことは、できるだけ自分で情報を集めて、行きたい大学を選ぶことで、自分の望む学問を学び、ひいては自分の望む仕事に就き、自分の望む将来を生きることができる。

自分の望む将来を自由に生きることが、将来の私たちの「幸せ」につながるのではないだろうか。

そしてそのためには、自分の選択は自分で自由にする必要があるのである。

6. 参考文献

「World Happiness Report 2020」

<https://worldhappiness.report/ed/2020/>

日野原重明『私の幸福論「しあわせ」を感じる生き方』大和書房 2005

相原和幸『退職者の幸福論』CSC ライブラリー 2016

	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
1. いま、幸せだと思いますか。	35.80%	46.91%	8.64%	1.23%
2. 今の生活に満足していますか	25.93%	46.91%	13.58%	7.41%
3. 学校に行くのは楽しいですか	28.40%	49.38%	14.81%	3.70%
4. 部活動は楽しいですか。	50.62%	22.22%	7.41%	2.47%
5. いい友人関係があると思いますか。	58.02%	33.33%	1.23%	1.23%
6. 友人を大切にしていますか。	59.26%	27.16%	1.23%	1.23%
7. 家族を大切にしていますか。	50.62%	35.80%	4.94%	1.23%
8. 学校生活で自由を感じますか。	8.64%	41.98%	39.51%	8.64%
9. 進路選択で自由を感じますか。	27.16%	44.44%	19.75%	2.47%
10. 将来に不安はありますか。	33.33%	39.51%	17.28%	4.94%
11. 将来の夢はありますか。	29.63%	34.57%	18.52%	3.70%
12. 将来について具体的な計画がありますか	23.46%	28.40%	32.10%	16.05%

男性の美容意識の変化

Changes in men's beauty consciousness

【地歴公民 7 班】青木 ほのん 北村 結 田村 友紀奈 羽淵 萌々花

Abstract

As time goes by, society is gradually changing. Along with that, men's cosmetology awareness is rising. Why it is rising, when they have changed to such a society, and what is the cause... After considering it based on the related treatise, we conducted a questionnaire to Ikuno High School students and thought about the future men's cosmetics market.

1. 目的

近頃、美容意識の高い男性をよく見かけるようになった。そこで、最近になって日本人男性の美容意識が上がりつつあるのはなぜか、また男性の美容ケアが受け入れられ始めたのはいつからか、ということ調べることを目的に探究した。

2. 調査・研究の方法

薬事法によると、化粧品とは「人の体を清潔にし、美化し、魅力を増し、容貌を変え、又は皮膚もしくは毛髪を健やかに保つために、体に塗擦、散布その他これらに類似する方法で使用されることが目的とされているもの」と定義されているので、この定義に基づいて研究を進めた。さらに、生徒を対象にアンケートを実施し、これからどのように美容意識が変化していくかを考察した。

3. 分析と検証

中間発表の時点では男性サイドの潜在的なニーズが生まれたのは韓国ブームの影響を受けていると予測し研究を進めてきたが、実際には韓国ブーム以前から男性化粧品が発売されていたことや、SNS の影響ではないということが分かった。男性向け化粧品カテゴリのうち、2019 年の売上トップ 3 は「ブロー・スタイリング剤」「制汗防臭剤」「洗顔料・パック」で、男性用メイクアップのシェアはたった 0.2% である。また女性化粧品会社コーセーは 1984 年に男性向けファンデーションなどの販売を始めた。男性化粧品の市場規模は毎年約 2% 拡大しており、今後も成長が期待される。

男性も美容ケアをするような社会に変化したのはいつごろからかという問いに関して、1990

年代以前の男性は「男らしさ」を求められてきたが、1986 年以降、男女雇用機会均等法施行をきっかけに、社会は徐々に変わっていった。美しく装う女性は、職場にもその美や衛生の基準をもたらし、それまで機能性という基準の身だしなみでよしとされた男性が、『美しい方が望ましい』とされ、『美しさで判断される』ようになった。

4. 論証・考察

生野高校の生徒男女 251 名にアンケートを実施した。その結果、男性の 90.9% が美容に関して実際に何か行っていることがあると答えた。またそのきっかけは、「ニキビなどの肌荒れが気になった」で、次に「家族や友人など周りの人の影響」であった。「メディアからの影響」は、3% と割合は小さい結果となり、これにより、男性の美容意識が高まっているのは、身近な人の影響が大きいことがわかった。また約 9 割の女性は男性が美容意識を高く持つことに対して肯定的であった。

5. 結論

アンケート結果より、男性の美容意識が上がりつつあるのは肌荒れや周りの人からの影響が大きい。男性用メイクアップ用品の占める割合は徐々に売上金額が伸びており、購買層としては若者が中心である。これらの検証結果から、男性が美容ケアを行なうことへのハードルは低く、男性側の美容意識が高いことがわかった。よって、時代が進むにつれて今以上に美容ケアを行なうことが浸透し、企業側もより優れた商品を開発する。さらに男性の美容意識が上がることにより、男性用化粧品の需要が高まって国内の男性化粧品市場が拡大していくと考える。実際に韓国ではメイクアップ商品の売上が急成長し、一般男性にも浸透している。

6. 参考文献

- 山本梨華子「化粧から見る男性の美意識の変化」
2018 年
- 飯野智子「男性の美意識の変化 その可能性」
2008 年

東京五輪と被災地のつながり

Connection between the Tokyo Olympics and the disaster area

【地歴公民8班】奥村 昂平 加藤 圭 宮川 幸汰 山形 啓太

Abstract

We are going to talk about connection between the Tokyo Olympics and the disaster area where were damaged by “the Great East Japan Earthquake”

1. 目的

復興というテーマで東京オリンピックが開催される予定だが東北の人々は復興というテーマに見合ったことがされていると感じているのかについて気になったため。また、「復興五輪」というテーマに添って運営がされていないと感じたため。

2. 調査・研究の方法

オリンピック組織委員会へ「東京オリンピックにおける復興に関連する資料をデータで送っていただくことが可能であれば、送っていただきたい」と思います。また、復興オリンピックというテーマを掲げておられますが、そのテーマはどのような形で具現化されているのかについて教えていただきたいと存じます。」

と質問したところ、オリンピック組織委員会から「ご希望に添えず申し訳ございませんが、様々な方から同様のお問い合わせを頂いており、すべてに対応できる状態ではございません。お力になれず申し訳ございませんが、何卒ご理解賜りますようお願い申し上げます。」と返答された。

したがって、今回のオリンピック・パラリンピックについての文献から、何が復興に関連しているのかについて考えていく。

3. 分析と検証

今回の東京オリンピック・パラリンピックで復興に関連しているのは聖火リレー、エントランス

ゲートの木材、被災地での競技実施、海外メディアへの日本食提供である。しかし、下のグラフから東京オリンピックは被災地の復興に役にたたないと考えている人や「復興五輪」の理念は明確でないと考えている人が一定数いることがわかる。

4. 論証・考察

聖火リレーでは被災地に特別なことはなく、被災地の復興のアピールに関係していることは被災地の木材の使用や被災地の食材を利用した料理を提供することだけで、「復興五輪」というテーマを掲げているにもかかわらず復興が成し遂げられていることを世界に発信するには弱すぎると考える。二つのアンケートからも「役に立つ」「明確である」という答えが多くを占めていないことは組織委員会の説明不足が否めない。

5. 結論

これらのことから、今回の東京五輪は開催テーマにあまり添えてないと思った。東京五輪が開催の意義をもつために、今回の東京五輪は『復興』五輪であると世界に発信し被災地を中心とした取り組みが必要である。

6. 参考文献

森田浩之『『復興五輪』という言葉に拭いきれ

ない違和感が湧いてくる」2017年7月28日

山下祐介「今だからこそ無理ばかりの『復興五輪』に抱いた強烈な違和感を示そう」

2019年12月27日

復興庁 復興五輪ポータルサイト

アンドリュー・ジンバリスト

『オリンピック 経済幻想論』

河北新聞「21年度の自主財源『減少』見込み

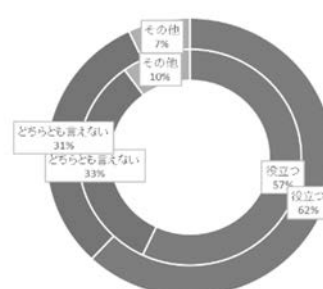
7割、復興五輪の『理念明確』4割止まり」

2020年3月8日

「復興五輪」の理念は明確か。(内円 2019年、外円 2020年)



東京五輪は被災地復興に役立つか
(内円 2019年、外円 2020年)



人的資本蓄積と所得格差拡大の問題についての考察

Consideration about relationship between human capital and income inequality

【地歴公民9班】溝口 全

Abstract

After World War II, the mechanism of income inequality expansion became one of main problems to study.

In this presentation, I show a simple economic model of inequality, and then consider how income inequality expands using it.

1. 目的

経済における、所得格差の発生と人的資本の蓄積との関係を考察し、所得格差がどのように拡大・停滞するかを考える。

2. 調査・研究の方法

鈴木(2011)を参考に、単純な世代交代のモデルを用いて考察する。

このモデルでは、

1. 親が所得を消費と教育費へ分配する
2. 所得は親の教育費に依存する

という2つの仮定をおくことで、モデルの解とその解釈を得ている。

3. 分析と検証

モデルから得られた結果を簡単に説明すると、人的資本が教育費に関して、

1. 収穫逨減なら、所得格差は収縮する。
2. 収穫一定なら、所得格差は停滞する。
3. 収穫逨増なら、所得格差は拡大する。

この結果が示すのは、もしこのモデルが実経済の所得格差拡大を説明するならば、収穫逨増だが、徐々に収穫一定に近づいていくような関係になると予測される。

4. 論証・考察

以上の結果は、教育費で説明される人的資本蓄積について、ある程度妥当な結果が得られたように思う。

しかしながら、教育費と人的資本の関係は、実経済ではより複雑な関係となっていることが予測される。その要因として、

1. 教育費以外の要因の捨象

人的資本は必ずしも教育費だけに依存す

るものでなく、例えば子供の才能や機会といった計量できないものにも依存する。こういった要因との相関を調べることは一般的には困難である。

2. ミクロデータの収集の困難

1 から生じる問題であるが、集計されたデータは、親子の関係を示すものではない。つまり、教育費が人的資本を通じて所得格差を拡大させているかを統計的に示すことは困難である。

5. 結論

以上で見たように、所得格差を人的資本蓄積によって説明しきることは不可能である。

しかし、OECD(2009)は、日本において、高等教育を受けることの純利益が、8~10%になることを指摘している。高等教育を受ける際に、奨学金制度が整っていることで親の所得が必ずしも制約となることはないが、社会制度や風習、心理的状況といった要因によって、人的資本蓄積が所得格差に影響を及ぼしうることは、注目に値する。

今後は、人的資本蓄積と所得格差について、学生の心理的側面や、社会的な構造によっておこる人的資本蓄積速度の違いをある程度測ることによって、所得格差拡大に人的資本蓄積が関係しているかどうかを考察してみたい。

6. 参考文献

中村 保,『所得格差のマクロ動学分析』, 勁草書房, 2014

鈴木 遼,「所得格差拡大のメカニズムと教育投資」, 東京大学社会科学研究所紀要, 2011

Education at a Glance 2009: OECD Indicators Summary of key findings (Japan), <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/43668934.pdf>

丹波波多野氏における戦国大名化の基礎的考察

京兆家政権下の畿内政情と主君細川氏について

【歴史フォーラム班】浅山 僚介

1. はじめに

2020年度大河ドラマ『麒麟がくる』の放映によって注目を集めた、波多野秀治という武将がいる。彼は明智光秀の丹波平定を苦戦させた丹波最大の戦国大名であるが、波多野氏は旧来の武家勢力ではなく、いわば下剋上によって生まれた新興の豪族であった。しかし、波多野氏については史料が少なく、不明な部分が多いとされてきたために、先行研究も少ない。

そこで、波多野氏が戦国大名化した背景に、京兆家政権下の畿内政情や主君の細川氏が大きく関係していると考えられるので、本稿は従来の先行研究を吟味し、地政学的な側面から新たに波多野氏の戦国大名化を考察することとする。

2. 守護体制崩壊後の畿内と丹波国

応仁の乱以後の畿内と丹波国の情勢を確認したい。この当時、足利将軍家は管領であった細川氏の傀儡となっており、畿内は守護大名の争いが絶えない状況下にあった。そのため、京都の隣国である丹波国は、細川氏の分国であることから、細川氏からの影響を大きく受けた地域であった。また、丹波国は山間部の多い地形であるため、有力な支配者が現れることはなく、細川氏の被官であり丹波守護代である内藤氏をはじめとした多くの国人領主が割拠していたと考えられる。

3. 細川京兆家内衆時代の波多野氏

細川氏家臣であった波多野清秀は、15世紀後半に丹波国多紀郡小守護代として補任されたことにより、丹波に土着した。波多野氏の位置づけを検討する上で、細川氏の権力構造を確認したい。細川氏研究家の古野貢氏は「細川氏は『京兆家—内衆体制』を構築し、各分国に内衆を網の目のように配置されることで細川氏権力は被官レベルでも強固な結合を可能にする。内衆とは主人に近侍する被官であり、郡代や守護代などの諸職を担当した。」と説明している。

要するに内衆は、戦時に軍事動員される存在であり、京兆家の主力軍となったのである。内衆に属した波多野氏は、細川氏とともに各地を転戦し、その過程で強大な軍勢力を蓄えていったのであろう。後述するが、この軍勢力が多紀郡の統一など後の波多野氏の軍事行動を支えたと判断してよい。

4. 波多野氏の勢力拡大

次に波多野氏の勢力拡大を考察したい。当時の丹波国多紀郡（現兵庫県丹波篠山市）は、旧来の国人衆が割拠している状況であった。鎌倉時代からの武家勢力である長沢氏や酒井氏はその代表格である。特に、長沢氏は将軍家直臣の奉公衆でもある。

永正年間（1504年～）、細川政元の暗殺後、京兆家の家督を巡り、高国派と澄元派の二流に分裂した（永正の錯乱）。波多野清秀の嫡男元清が高国派に加担すると、丹波国の多くの豪族は、これに呼応して波多野氏に従った。しかし、長沢氏や酒井氏は細川澄元を擁護し、高国派勢力に抵抗した。この機に元清は、多紀郡の在地土豪を率いて澄元派討伐の名目で長沢氏を殺害し、酒井氏を撃退する。さらに、守護代内藤氏の被官である小奉行難

波氏や郡使辻氏も波多野氏に敗れている。したがって、この時点で波多野氏は郡内の敵対勢力を駆逐し、郡規模領主へ成長したことがわかる。後の活動（船井郡上村荘の代官職の獲得、摂津杭瀬荘の押領や久下氏所領の新屋荘での違乱）については八上城研究会で言及されており、波多野氏は以後次々と軍事行動を展開している。

このような波多野氏の一連の行動は、高国政権が背後にあることに起因する。荘園の押領を行うにとどまらず、略奪した土地を経済基盤とし、地域一帯を支配していった。以上の過程を経て、波多野氏の戦国大名化が段階的に進んだのである。

5. 晴元政権誕生と『丹波守護』の名称に関して

波多野氏の台頭を境に主君であった細川氏は衰退の一途をたどっていた。そもそも、細川氏の家督争いに波多野氏が介入したことによる政権弱体化が大きい。

前述した高国政権は、大永七年（1527年）に細川晴元と結んだ波多野氏と三好氏の離反により崩壊する。高国は波多野方との戦いに敗れ、将軍足利義晴とともに京都から追放された。新しく誕生した晴元政権は波多野氏と三好氏の助力があつて擁立されたのであり、結果的に波多野氏らの影響から免れ得なかった。

天文十三年（1544年）の山科言継の日記には、波多野氏が『丹波守護』と記されている。晴元は幕府から承認を得た正式な『丹波守護』であるが、波多野氏の権力が実質的な『丹波守護』に相当していたことが確認できる。また、波多野氏の領国運営について研究家の渡邊大門氏は、「波多野氏が守護と同等の役割を担う権力者として認識されたが、純然たる守護ではなく便宜的に『丹波守護』と認識されていたと考えるべき」と述べている。波多野氏は『丹波守護』の呼称を用いて丹波支配を正当化し、細川氏の支配から離脱したことによって、戦国大名として独立したのである。

6. 総論

波多野氏は主君であった細川京兆家の内紛を巧みに利用し、下剋上を果たした。永正の錯乱以後、高国政権を後ろ盾とした豪族討伐や荘園の押領や違乱などは、いずれも背景に細川氏が存在する。それに加え、丹波という地理的要因を考えれば、京都との関わりも深く、常時中央の情勢を把握していたに違いない。さらに、一族である香西元盛や柳本賢治らの中央政界進出を通して、波多野氏は細川氏に急接近した。そして、後の晴元政権が誕生した時点での波多野氏は、三好氏と畿内を二分するまでに成長した。このように、波多野氏の戦国大名化は、細川政権や畿内政情から考察できるのである。

7. 参考文献

- ・八上城研究会編『戦国・織豊期城郭論—丹波国八上城遺跡群に関する総合研究—』（和泉書院、二〇〇〇年）
- ・古野貢「室町幕府—守護体制下の分国支配構造—細川京兆家分国丹波国を事例に—」（『市大日本史』十二号、二〇一〇年）
- ・渡邊大門「波多野氏の丹波国支配をめぐる一天文・永禄年間を中心の一」（『鷹陵史学』三七号、二〇一一年）

令和２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３期目 第１年次）

発行日 令和３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

