

Super
Science
High School
iKUNO

令和 3 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 年次



令和 5 年 3 月



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

巻頭言

SSH(スーパー・サイエンス・ハイスクール)3期目3年目に当たる今年度、新型コロナウイルス感染拡大の影響は受けたものの、これまでよりも多くのミラクルチャレンジプログラムを実施できましたし、国内ではあるものの種子島・屋久島でサイエンスツアーを実施することもできました。相変わらずのコロナ禍のため、9月の中間発表会と2月の成果発表会はともに昨年度と同様の形態で実施せざるを得ませんでした。そうした中でも成果発表会では理系30チーム、文系21チーム、科学系クラブ1チーム、芸術1チーム、有志1チームが発表を行ってくれました。この芸術や有志の発表はこれまでにない取り組みです。また、芸術や国語ゼミに加え、ミラクルチャレンジに参加した生徒たちの展示発表もありましたが、これもこれまでにない取り組みでした。

今年度はこの発表チームの中から、大阪サイエンスデイ第2部では化学班が「化学と美術の融合～ガラスフュージングを用いて～」、「銅樹生成に及ぼす陰イオンの影響」を、数学班が「ブラックジャックにおける手札の値の確率について」を、GLHS合同発表会では地歴公民班が「和菓子の菓銘の研究～なぜ和菓子の菓銘は単純で分かりやすくなったのか?～」を、それぞれ生野高校代表として発表してくれました。

今年度は新たな取り組みをスタートさせることにチャレンジしましたが、スタートさせただけでなく、発表の質の向上にもこだわりました。中間発表会では運営指導委員の先生方から「質疑応答の質・量の向上」という課題をいただきました。以後、この改善に取り組んだおかげで、2月2日の成果発表会では「生徒からの質問が多すぎて講評しかできなかった」というお褒めのお言葉をいただくことができました。

生野高校ではこれからも発表内容のさらなる質の向上に取り組んでまいります。この研究論文集をお読みくださった皆様から、読まれて改めて気づかれた点や必要なご助言をいただければ幸いです。

令和5年2月9日
大阪府立生野高等学校
校長 浅田 充彦

『探究Ⅱ』論文集 目次

巻頭言	1
目次	2
物理1班 濡れた紙を極限まで復元しよう！	4
物理2班 ダヴィンチ橋～橋の構造と耐荷重の関連～	6
物理3班 隕石でクレーター作ってみた！？	8
物理4班 トラス構造に関するパスタ橋の研究	10
物理5班 靴底の模様による摩擦	12
物理6班 紙が持つエネルギー	14
物理7班 ポテチの袋を開きやすくするには？	16
物理8班 びしょびしょフリクション2	18
物理9班 シェンガの必勝法	20
化学1班 ナイロンの強度 ～強いナイロンを作るには...！？～	22
化学2班 リン酸酸性下における酸化還元滴定	24
化学3班 エタノールはアルコールの優等生？	26
化学4班 COD 滴定を用いた水質浄化の研究	28
化学5班 最強のセッケン作り	30
化学6班 あら？ 銅はどうしてこんな形なの？！	32
化学同好会 ～約3000℃の世界～ テルミット反応	33
化学7班 ゴボウで作った化粧水を使ってみた	34
化学8班【学際班】 化学と美術の融合 ～ガラスフュージングを用いて～	36
生物1班 グッピーの色覚と記憶調査	38
生物2班 種が動物に食べられたい種明かし ～動物被食型種子の消化液による発芽促進について～	40
生物3班 メダカはグルメ！？	42
生物4班 廃棄野菜から紙を作ろう	44
生物5班 芝生選手権	46
生物6班 カエルにならないオタマジャクシ！？	48
数学1班 n 乗根を紙とペンで近似する	50
数学2班 手遊びゲーム「五本指ゲーム」の規則性	52
数学3班 一次関数と円による絵	54
数学4班 ブラックジャックにおける手札の値の確率について	56
数学研究同好会 「一筆書きの点の問題」の規則性・改	58

情報1班	視覚効果と音響効果のゲームへの影響	59
情報2班	ポスターの効果	60
情報3班	印象的なCM	61
英語1班	性別役割分担に関する日本人の偏見	62
英語2班	日本政府は何人をどのように支援しているか？	63
英語3班	日本の外国人労働者	64
国語1班	名付けの価値観	65
国語2班	なぜそうなった！？カップヌードルCMの魅力に迫る！	66
国語3班	漫画の「アニメ化」の秘密	67
国語4班	あの頃読んだ物語に迫る	68
国語5班	話し上手になるには	69
地歴公民1班	和菓子の菓銘の研究 ～なぜ和菓子の菓銘は単純で分かりやすくなったのか？～	70
地歴公民2班	日本の商品を広めるには	71
地歴公民3班	日本人は本当に集団主義なのか	72
地歴公民4班	中立という苦勞の立場 ～条約と実例から中立を読み解く～	73
地歴公民5班	私たちは映画を急かしている！？ ～タイパ意識から考えるセリフ数の増加のわけ～	74
地歴公民6班	これであなたも投資家に！	75
地歴公民7班	中学生も「探究」してるの！？	76
地歴公民8班	生野生脱・非リア！～告白を成功させるには？～	77
地歴公民9班	「ブリタニアよ、海を統べよ！」 ～勢力均衡を図った英国の欧州外交の真意とは～	78
音楽ゼミ1班	音楽と戦争の関係性	79

濡れた紙を極限まで復元しよう！

【物理 1 班】 希代 柚結 辻野 加菜 富山 和波

1. はじめに

水に濡れてしわができた紙を復元する最も良い方法について調べた。

先行研究では冷凍・重りによる荷重・アイロンがけの実験があったが、冷凍・重りによる荷重は時間がかかり、実用性がないと考えた。またアイロンがけは、先行研究に何度のときどのような条件でしたら良いかという具体的な記載がなかった。そこで本研究では復元に有効なアイロンの温度、ドライ・スチームなどのアイロンの設定の条件を調べることとした。

2. 仮説

中間発表までの実験の結果、130℃以上のドライ・スチームアイロンで効果があった。そのことから私たちは、ドライ・スチームアイロンの温度を高くするほど紙の復元に効果があると考えた。

3. 実験

本研究では、測定する場所は紙の右下 156 cm²と定め、紙の厚みはすべてダイヤルゲージで測定した。

まず、4 枚の紙の厚みを測定し、その平均値を元の紙の厚みとした。また、濡らして自然乾燥させた紙（以下、しわ紙）を 1 枚に付き 5 回測定し、その平均をしわの厚みとした。

次に、130℃～210℃までを 20℃刻みに、ドライアイロン、スチームアイロンの 2 つの方法を用いて実験を行った。しわ紙にアイロンを 3 往復当て、その後の紙の厚みを計 5 枚の紙で測定した。その中で効果の見られたドライアイロンの 150℃～190℃、スチームアイロンの 190℃～210℃で再実験を行った。

再実験では、10℃刻みに 10 往復アイロンを当て、その後の紙の厚みを計 10 枚の紙で測定した。

しわ伸ばしの効果の指標として、下の式を用いてアイロン前後の復元比を求めた。

$$\text{復元比} = \frac{\text{アイロン後の紙の厚み} - \text{元の紙の厚み}}{\text{アイロン前の紙の厚み} - \text{元の紙の厚み}}$$

4. 結果

測定した元の紙の厚みは 101.25 μm であった。

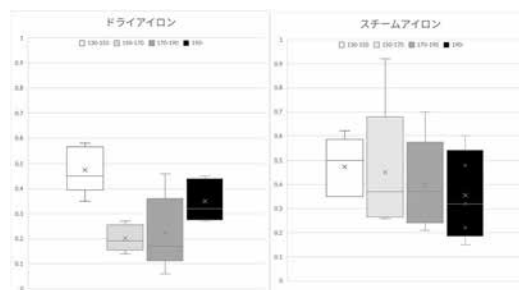


図 1 アイロンの温度と復元比の関係(20℃刻み)

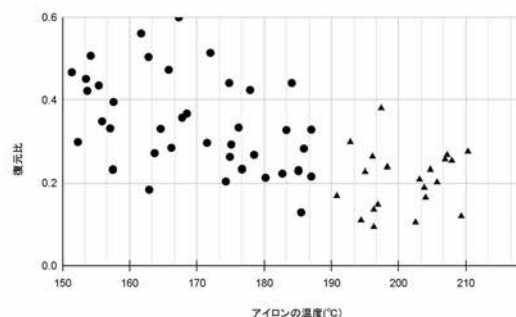


図 2 アイロンの温度と復元比の関係(10℃刻み)
●はドライアイロン、▲はスチームを表す

図 1 の横軸はアイロンの温度を示しており、縦軸は復元比を示している。図 2 はデータプロットにより復元比の広がりを見せている。

5. 考察

図 2 から、負の相関が見られるため、アイロンの温度を高くするほど、復元比が小さくなるのがわかる。同じ温度台で復元比の分散があるのは、しわのでき方によるものだと考える。

また図 2 から、ドライアイロンは 180℃付近で復元比が最小となるのに対し、スチームアイロンはアイロンの温度を高くするほど復元比が小さくなる。これは、スチームによって紙が変形しやすくなるからだと考えられる。

6. 結論

スチームアイロンは、220℃までの範囲ではアイロンの温度を高くするほど効果がある。ドライアイロンは 180℃付近で効果がある。

7. 今後の展望

今回は焦点を当てなかった冷凍や重りによる荷重も組み合わせて復元方法を考える。

Let's return the condition of wet paper

【Physics 1st group】 Kitai Yuzuyu Tsujino Kana Tomiyama Kazuha

1.Introduction

We investigated the best way to restore paper that had been wetted and wrinkled by water.

Previous research had freezing, weight loading, and ironing, but we thought that freezing and weight loading were time-consuming and impractical. In addition, there was no specific information on the temperature and conditions for ironing in the previous study.

Therefore, in this study we decided to investigate the conditions of ironing settings, such as its temperature, dry and steam, etc., that are effective for restoration.

2.Hypothesis

The results of our experiments up to the midterm presentation showed that dry steam ironing at temperatures of 130°C or higher was effective. From these results, we thought that the higher the temperature of the dry steam iron, the more effective it would be in restoring the paper.

3.Experiment

In this study, the location to be measured was defined as the lower right 156 cm² of the paper, and all paper thicknesses were measured with a dial gauge.

First, the thicknesses of four sheets of paper were measured, and the average value was taken as the thickness of the original paper. In addition, the paper that had been wetted and dried naturally (hereafter referred to as "wrinkled paper") was measured five times per sheet, and the average of these measurements was used as the thickness of the wrinkled paper.

Next, experiments were conducted using two methods, dry ironing and steam ironing, from 130°C to 210°C in 20°C increments. The iron was applied to the wrinkled paper three times back and forth, and the thickness of the paper was then measured on a total of five sheets of paper. The experiment was conducted again at 150°C to 190°C for dry ironing and 190°C to 210°C for steam ironing, in which the effectiveness was observed.

In the re-experiment, the paper was ironed 10 times back and forth in 10°C increments, and the subsequent paper thickness was measured on a total of 10 sheets of paper.

$$\text{Restoration ratio} = \frac{\text{Thickness of paper after ironing} - \text{original thickness}}{\text{Thickness of paper before ironing} - \text{original thickness}}$$

4.Result

The original thickness of the paper measured was 101.25 μm.

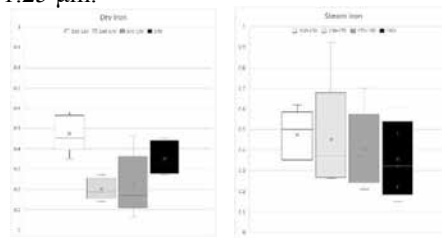


Figure 1: Relationship between ironing temperature and restoration ratio (in 20°C increments)

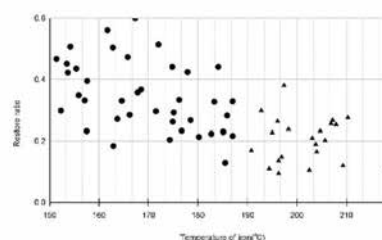


Figure 2: Relationship between ironing temperature and restoration ratio (in 10°C increments)

● denotes dry ironing, ▲ denotes steam

The horizontal axis in Figure 1 shows the temperature of the iron, and the vertical axis shows the restoration ratio. Figure 2 shows the spread of the restoration ratio by means of a data plot.

5.Consideration

Figure 2 shows a negative correlation, indicating that the higher the ironing temperature, the smaller the restoration ratio. We believe that the variance in the restoration ratio at the same temperature range is due to the way wrinkles are formed.

Figure 2 also shows that the restoration ratio for dry ironing reaches a minimum at around 180°C, while the restoration ratio for steam ironing decreases as the ironing temperature is increased. We believe this is because the paper is easily deformed by steam.

6.Conclusion

Steam irons are more effective at higher temperatures in the range up to 220°C. Dry ironing near 180°C works well.

7.Future prospects

Considering the restoration ways by combining weight loading and freezing, which was not the focus this time.

ダヴィンチ橋～橋の構造と耐荷重の関連～

【物理2班】黒田 貫太 森川 尊仁 志賀 優斗

1. 先行研究と本実験との関係

先行研究である高津高校のダヴィンチ橋の長さ（段数）と摩擦係数に着目した耐久実験では、摩擦係数に相関関係は見られず、最も短い1段の橋の耐荷重が最も大きいことが分かった。そこで、中間発表までの研究では、橋の構造（支柱間の距離）に着目し、パスタを用いて耐久実験を行った。しかし、支柱間の距離に応じて耐荷重は変化することは分かったが、明確な相関関係は確認できなかった。本研究では、材質を木材に変え、より重い質量での実験を試み、明確な相関関係を探った。

2. 仮説

私たちは、先行研究において、1段の橋、すなわち最も扁平な構造の橋の耐荷重が最大であることに着目した。これに基づき、橋の構造と耐荷重は関係しており、支柱間の距離が長いほど（より扁平な構造になるほど）耐荷重は大きくなると推測した。そこで、支柱間の距離を変化させ、それに応じて耐荷重の変化を調べるにあたった。

3. 実験

ヒノキの棒を用いて最小単位（横材2，縦材1を1ユニットとし、2つ組み合わせたもの）を作成。図1の点Dの位置に重りを吊り下げ、分銅を用いて100gずつ質量を変化させた。そのときの橋が崩壊したときの質量と、図1の点A、Bにかかる垂直抗力を測定した。また、力のつり合いとモーメントのつり合いに基づいて関係式を立て、各支点にかかる力の大きさを調べた。この作業を、図のaの長さを1.0～5.0 cmまで変化させて繰り返した。

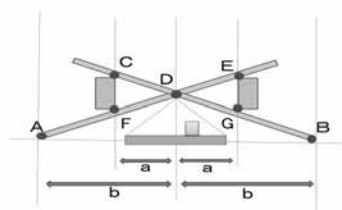


図1 実験装置

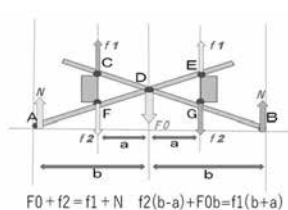
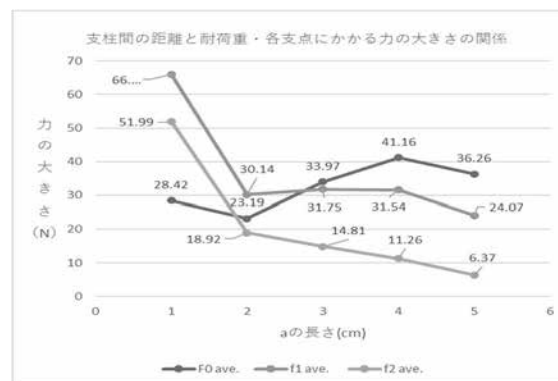


図2 各支点にかかる力の関係

4. 結果



値は三回測定したものの平均値

4.0 cmで最も耐荷重が大きくなり、全体として、aの長さが長くなるほど耐荷重は大きくなる傾向があった。また、各支点にかかる力の大きさ（ f_1 、 f_2 ）は、aの長さが長いほど小さくなった。折れた箇所はいずれの場合も点F、または点Gであった。

5. 考察

結果より、aの長さが大きいほど f_1 、 f_2 の大きさが減少している。したがって、各支点にかかる力が分散し、耐荷重の増大に関与している可能性があると考えられる。点F、Gに着目すると、aの長さが短い時よりも長いときの方が、力は小さいのにも関わらず。支点F、Gで橋が折れ続けていることから、aの長さが長くなったことで、曲げモーメントは大きくなったと考えられる。

6. 今後の展望

支柱間の距離（aの長さ）により f_1 、 f_2 の大きさが変化するのをさらに明確にするために、 F_0 の大きさを一定にして同様の実験を行う。また、曲げモーメントの変化等も考慮して、力のはたらき方を調べる。

7. 参考文献

高津高校 LCIII 研究論文 研究班番号 89 ダヴィンチ橋の実用化へ～橋の長さや摩擦係数による耐荷重の関連～

Da Vinci bridge

~Relation between bridge structure and load capacity~

【Physics 2nd Group】 Kanta Kuroda Takahito Morikawa Yuto Shiga

1. Relationship between the previous experiment

In the previous experiment at Koze High School, they found that there is no relationship between the length of Da Vinci bridge and the coefficient of friction, and the shortest bridge had the largest load capacity. Therefore, in the research until the interim presentation, we focused on the structure of the bridge, and conducted experiments using pasta. However, although we found that the load capacity changed depending on the distance between the supports, the clear correlation wasn't confirmed. In this experiment, we changed materials into wood and tried to experiment by heavier mass in order to find the clear correlation.

2. Hypothesis

We paid attention to the fact that in the previous study, the one step bridge, which had the flattest and the simplest structure of all the Da Vinci bridge, had the largest load capacity. Therefore, we speculated that the structure of the bridge and the load capacity were related to each other, and that the longer the distance between two supporting poles, the larger load capacity the bridge had. Then we changed the length between supporting poles and accordingly researched the change of the load capacity.

3. Experiment

First, using sticks made of cypress, we made a minimum Da Vinci bridge, which was combined with two units. One unit is assembled two horizontal sticks and one vertical stick. Second, we suspended weights from the point D, and changed their mass by 100g. Third, we measured the mass and the perpendicular reaction force at the points of A and B when the bridge collapsed. In addition, we formulate a formula based on the force balance and the moment balance, deriving the force strength at each supporting points. We repeated this experiment, changing the length of 'a'.

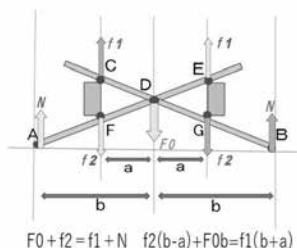


Figure 1. Experimental devices

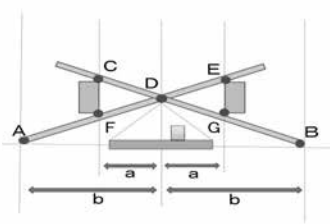
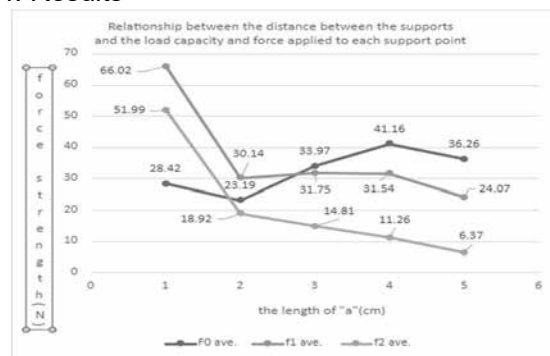


Figure 2. Relationship between forces applied to each fulcrum

4. Results



Values are averages of three measurements

The load capacity at 4.0cm was largest. Overall, there was a tendency that the load capacity was larger as the length of 'a' was longer. Also, the longer the length of 'a' was, the smaller the size of f_1 and f_2 was. In each case, the bent points were point F and G.

5. Discussion

From the result, the longer the length of 'a' was, the smaller the force strength of f_1 and f_2 was. Therefore, we consider that there is a possibility that the dispersion of the force at each supporting points contributes to the increase of the load capacity. However, paying attention to the force at the points of F and G (f_1 , f_2) between 4.0cm and 5.0cm, we can also find that although the force at these points was smaller when the length of 'a' was longer than when that was shorter, the bridge continued to bend at the same points, F and G. For these reasons, we consider that it is required to discuss the change of bending moment balance and so on.

6. Prospect for the future

To make it clearer that the force strength of f_1 and f_2 changes due to the distance between two supports (the length of 'a'), we will conduct the same experiment not changing the force strength of F_0 . Additionally, considering the change of the bending moment, we will research how the force works.

7. Reference

Koze High School LCⅢ research thesis NO.89 Put Da Vinci bridge to practical use. ~The load capacity contributed by the length of the bridge, and frictional force~

隕石でクレーター作ってみた！？

【物理3班】 舩田 惺汰 中尾 貴徳 唐治谷 耕大

1. はじめに

隕石には色々な形があるが、クレーターの形は円形が多いことに気づき、疑問を持ったため、落下物の形による砂の窪みを調べた。

2. 仮説

接地面が円形ではない物体は落下した時の衝撃が大きいほど、その衝撃が円形に広がるため、砂の窪みは円形に近くなる。

3. 実験

質量、大きさの異なる円柱(単一電池、単二電池、単三電池)、定規を用いて 50 cm, 100 cm, 150 cm, 200 cm のそれぞれの高さから 5 回ずつ砂の上に円柱の側面が接地するように落下させ、その時にできた窪みの縦と横の長さを計測し、その平均値を求めた。また、電池ごとにそれぞれの高さで計測した窪みの縦と横の長さの比率を求めた。

※縦は長径を、横は短径を表す。



図1 砂の窪み(実線:縦 破線:横)

4. 結果

単一電池の質量は 127.8 g、単二電池の質量は 63.6 g、単三電池の質量は 23.4 g であった。また、窪みの形は全て楕円になった。

表1 砂の窪みの縦の長さ

	0 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm
単一(cm)	5.80	7.54	8.52	8.38	8.84
単二(cm)	4.50	6.44	7.40	7.92	7.94
単三(cm)	4.70	5.90	6.96	7.26	7.70

表2 砂の窪みの横の長さ

	0 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm
単一(cm)	2.80	5.40	6.12	6.22	7.40
単二(cm)	2.20	4.22	4.98	5.16	6.60
単三(cm)	1.20	2.72	3.98	4.06	5.06

図2は、横の長さを 1 としたときの縦の長さの比率である。

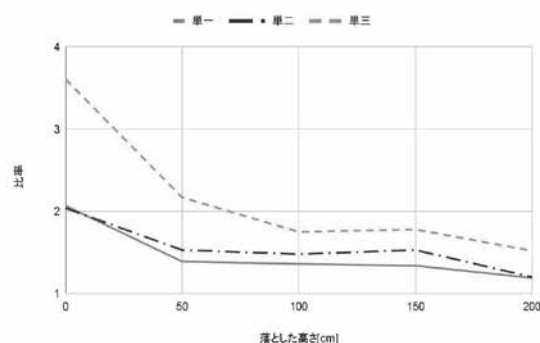


図2 縦と横の長さの比

5. 考察

落とした物体の縦と横の比よりも砂の窪みの縦と横の比の方が 1:1 に近いことから砂の窪みは円形に近付いているとわかる。これは、落下の衝撃が全ての方向に均等に伝わったためだと考えられる。また、落とす高さを高くするほど衝撃が大きくなるので窪みの比は 1:1 に近付いていると考えられる。このことから高い所から落ちる隕石が作るクレーターは円形により近い形になると考えられる。

6. 結論

落下する物体の高さをより高くすることや質量をより大きくすること、つまり、位置エネルギーが大きくなれば大きくなるほど砂の窪みはより円形に近付いていく。

We made a crater with a meteorite !?

【Physics 3rd group】 Seita Masuda Takanori Nakao Kodai Tojitani

1. Introduction

There are various shapes of meteorites, but we noticed that many craters were circular, and We had doubts, so we examined the depressions in the sand caused by the shape of the fallen object.

2. Hypothesis

When an object with a non-circular contact patch hits it, the sandbox becomes more circular because the larger the impact, the more circular the impact spreads.

3. Experiment

Cylinders of different masses (D battery, C battery AA battery) and sizes are dropped from heights of 50, 100, 150, and 200 cm onto the sand five times so that the sides of the cylinder touch the ground. The vertical and horizontal lengths of the dents formed at that time were measured, and the average value was obtained. Also, the ratio of the length to width of the dent measured at each height of each battery was obtained.

※Vertical means long axis and horizontal means short axis.

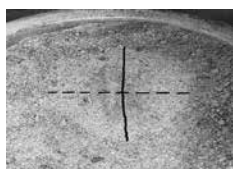


Figure 1 Sand cavity (solid line: vertical, dashed line: horizontal)

4. Result

The mass of the single battery was 127.8 g, the mass of the C battery was 63.6 g, and the mass of the AA battery was 23.4 g. In addition, the shape of all the dents was elliptical.

Table 1 Vertical length of sand pits

	0 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm
D (cm)	5.80	7.54	8.52	8.38	8.84
C (cm)	4.50	6.44	7.40	7.92	7.94
AA (cm)	4.70	5.90	6.96	7.26	7.70

Table 2 Horizontal length of sand pits

A	0cm	50 cm	100cm	150 cm	200 cm
D(cm)	2.80	5.40	6.12	6.22	7.40
C(cm)	2.20	4.22	4.98	5.16	6.60
AA(cm)	1.30	2.72	3.98	4.08	5.06

Figure 2 shows the ratio of the vertical length to the horizontal length when the horizontal length is 1.

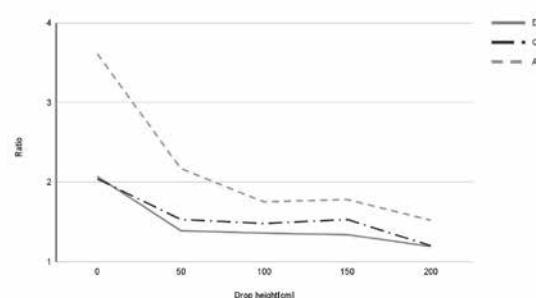


Figure 2 Length to width ratio

5. Discussion

It can be seen that the height-to-width ratio of the pit is closer to 1:1 than the height-to-width ratio of the drop, indicating that the sand pit is more circular. This is thought to be because the impact of the fall was transmitted evenly in all directions. Also, the higher the drop height, the greater the impact, so it is thought that the ratio of the dents is approaching 1:1. This suggests that craters created by meteorites falling from high places are more circular in shape.

6. Conclusion

The higher the height of the falling object and the greater the mass, that is, the greater the potential energy, the more circular the sand crater.

トラス構造に関するパスタ橋の研究

【物理4班】高木 康陽 中川 覇琉 松本 有眞 山下 穂高

1. 先行研究と本実験との関係

先行研究ではトラス構造の補強なしでの実験だったため、補強して耐久性の変化を調べることにした。かかる力が大きい部材はパスタの本数を増やして補強する。

2. 仮説

補強ありの橋の方が補強なしの橋より耐久性が高いと考えた。また、力のつり合いと力のモーメントのつり合いにより、図1の⑧の部材が圧縮力が最も大きくなり、その次に⑥、⑩の部材に大きな力がかかるため⑧→⑥、⑩の順に折れやすいと考えた。また前期の研究では力の逃げる所がなかったためストローを支点にすると耐久性が上がると考えた。

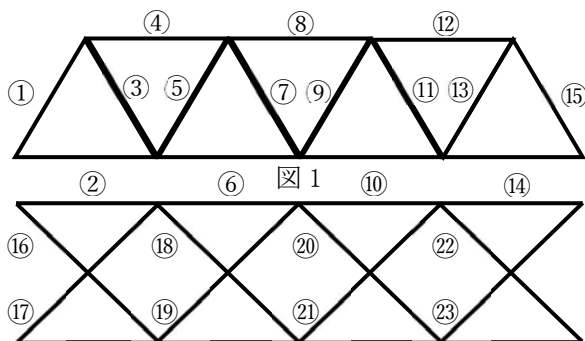


図2 (底面図)

3. 実験

【実験1】

- 図3のようにトラス構造の立体（基本構造）を作成する。（パスタの太さは1.6mm）
- 橋にペットボトルをつらし、水の量を増やし重量を上げ、たわみの大きさ、耐荷重、始めに折れる部材を測定する。

【実験2】

同様の実験を⑧の部材にもう一本パスタを接着することで橋を補強して行う。

【実験3】

同様の実験を実験2と同じ方法で⑥、⑧、⑩を補強して行う。

【実験4】

同様の実験を支点にストローを用いて行う。

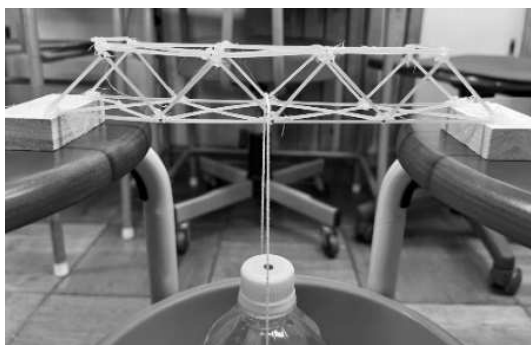


図3

4. 結果

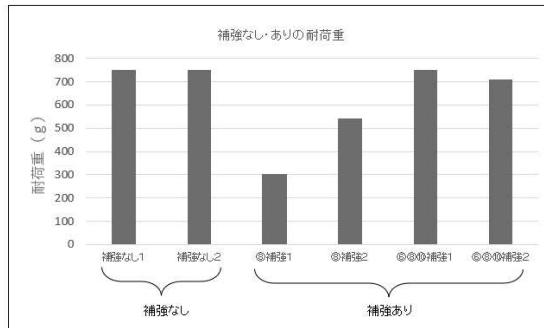


図4 補強ありとなしでの耐荷重

	補強なし1	補強なし2	⑧補強1	⑧補強2	⑥⑧⑩補強1	⑥⑧⑩補強2
始めに折れた部材	⑧	⑧	⑭	⑩	②③	④
折れた時の重量 (g)	750	750	300	540	750	710
折れる前のたわみ (mm)	2	6	/	5	1	2

表1

補強なし→⑥⑧⑩補強→⑧補強の順に値が小さくなった。補強した部材は折れなかった。⑥⑧⑩を補強した橋はたわみが小さかった。支点にストローを用いた橋は200gで折れた。

5. 考察

結果より、一部の部材のみを補強することで橋全体のバランスが悪くなり、補強なしの橋と同じ値かさらに小さい値しか出なかったと考えられる。補強した部材が折れなかったことから、太い部材の方が耐久性が高いと考えられる。補強なし1、2の橋のたわみの差が大きいのは、橋が手作りであるため補強なし2は実験前の段階で歪みが大きかったからだと考えられる。また、ストローは非常にやわらかいため支点として使うと橋のたわみが大きすぎて、耐久性が低くなると考えられる。

6. 結論

パスタ橋は構造のバランスが非常に重要で、一部の部材のみを補強すると、橋全体のバランスが崩れ耐久性が上がらなくなると考えた。補強してたわみが小さくなくても、補強なしと同じ程度の値になったため、ある程度のたわみは必要でたわむことで力を逃がしていると考えた。たわみ量と耐荷重の相関関係は得られなかった。

7. 今後の展望

今後は、パスタの太さを今回より太くしたり、支点の可動域を調整できるようにしたりしていきたい。また、パスタは引張力に強い部材である。そのため、圧縮力に強い部材で耐久性が変わるのか、トラス構造ではなく主に引張力が働く斜張橋では耐久性が変わるのかなどを見ていきたい。

8. 参考文献

- 「パスタ橋」(「探究Ⅱ」論文集 平成29年発行)
- 改訂版 図説やさしい構造力学 (著: 浅野清昭)

Study of Pasta Bridge on Truss Structure

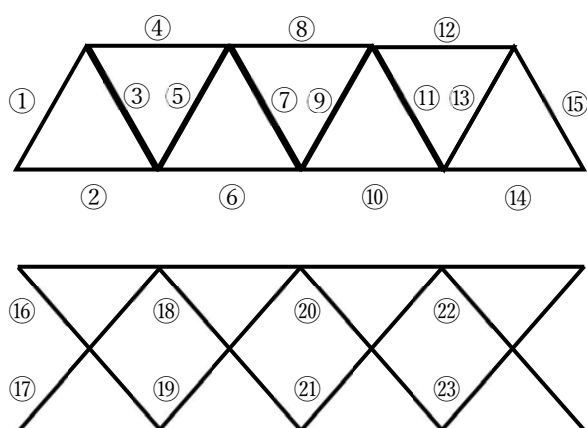
【Physics 4th group】 Koyo Takagi Haru Nakagawa Aruma Matsumoto Hodaka Yamashita

1, Introduction

In the previous research, it was an experiment without a truss structure. That is why we tried to research the change of durability by reinforcing.

2, Hypothesis

We thought that a reinforced bridge would be more durable than without it. Also, by the balance of power and Moment balance of force, Number 8 in figure 1. It has the largest compressive force. After that, large force is than applied to members 6 and 10. Therefore, we consider that it would be easier to break in the order of 8 → 6 → 10. Also, in the previous research, there was no fulcrum and was no place for the force to escape so that using the straw as a fulcrum would increase durability.



3, Experiment 1

1, Create a three dimensional truss structure as shown in figure 3.(Pasta thickness is 1.6 mm)

2, We hang a plastic bottles an a bridge and increase the amount of water. Thereby, we measure size of sagging the load capacity, initial broken part.

Experiment 2

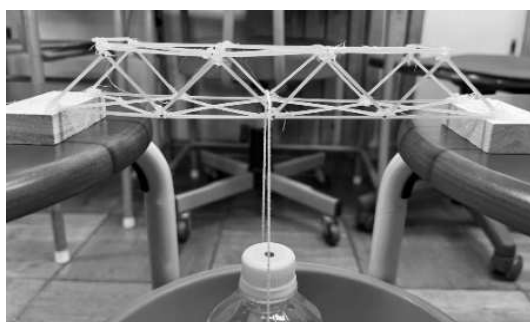
A similar experiment is conducted by reinforcing the bridge by sluing another pasta to the number 8.

Experiment 3

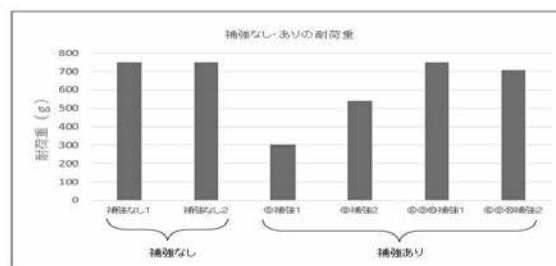
Conduct a similar experiment using the same method as in experiment 2 with reinforcement of 6, 8 and 10.

Experiment 4

A similar experiment is conducted using a straw as a fulcrum.



4, Result



Load capacity with and without reinforcement

	補強なし1	補強なし2	⑧補強1	⑧補強2	⑥⑧⑩補強1	⑥⑧⑩補強2
始めに折れた部材	⑧	⑧	⑭	⑩	②①	④
折れた時の重量 (g)	750	750	300	540	750	710
折れる前のたわみ (mm)	2	6	/	5	1	2

The value became smaller in the order of reinforcement 6, 8 and 10 reinforcement 8 reinforcement. The reinforcement part did not break. Bridge reinforced at 6, 8 and 10 had less sagging. The bridge using a straw as fulcrum broke at 200 g.

5, Consideration

Reinforcing one part has made the entire balance strange. We consider the bridge would have had same value or less than the bridge. The fact the reinforced part did not break, suggests that the ticker part is more durable. The difference in deflection between 1 and 2 was highly distorted. The straw is soft .when used, the deflection is considered large to be durable.

6, Conclusion

We thought the balance of the structure is important and reinforcing only some of the parts would upset the balance of the entire bridge and prevent it from being more durable. The deflection was reduced with it, the value was about the same as without it. We thought a certain degree of deflection was necessary, and that the sagging was releasing force.

7, Future prospects

Make the pasta thicker than this time. We want to adjust the range of motion. It is the part the body that is resistant to ledger forces. We would like to investigate whether the durability changes in areas that are resistant to compressive forces, or whether the durability changes in capable-styled bridges that are not truss structures but are subject to tensile forces.

8, References

- Pasta bridge (Research 2 Thesis Collection Heisei 29th edition)
- Illustrated Gentle Structure Mechanics(written by Kiyooki Asano)

靴底の模様による摩擦

【物理5班】 平島 碧 新井 陽 北島 樹

1. はじめに

前期実験では靴底の模様が摩擦力に影響するの
かを調べるため、進行方向に対する靴底の溝の角
度と静止摩擦係数との関係について調べた。



図1 角度をなす溝を掘ったゴム板

結果として進行方向に対する溝の角度が 60° の
とき静止摩擦係数が最大になることが示された。
そこで本実験では、静止摩擦係数の変化が角度以
外にないか調べることを目的とした。

2. 仮説

進行方向に対する溝の角度以外で静止摩擦係数
に変化を及ぼす要素として考えられたのは、ゴム
板の面積であった。したがって、ゴム板の面積を
変化させたとき、静止摩擦係数が変化しなければ、
要因が溝の角度だけであると示すことができる。

3. 実験

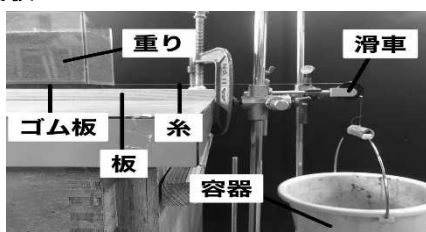


図2 実験装置

図2の装置で静止摩擦係数を求めた。ゴム板の
上には水槽を置き、砂を入れ計 4.00kg になるよう
質量を調整した。容器に砂を少しずつ入れ、ゴム
板が動き出す瞬間の容器の質量を計測した。容器
の質量をゴム板と重りの質量 4.00kg で割り算する
ことで、ゴム板と木の板の間の静止摩擦係数を求
めた。各角度につき、10回実験を行い、平均値を
求めた。

上記の方法を用いて、実験1、実験2を行った。

【実験1(溝のなす角度と静止摩擦係数の関係)】

前期実験と同様に、溝なし、 $60(300)^\circ$ 、 120
 $(240)^\circ$ の角をなす溝を掘ったゴム板(図1)の静
止摩擦係数を測定した。

【実験2(ゴム板の面積と静止摩擦係数の関係)】

面積の異なるゴム板2枚(225 cm^2 、 56.25 cm^2)の静
止摩擦係数を測定し比較した。

4. 結果

表1(実験1 溝のなす角度と静止摩擦係数の関係)

角度 $[\circ]$	溝なし	60	120	240	300
容器の平均 質量 $[\text{kg}]$	2.06	2.95	2.60	2.76	3.03
静止摩擦係数	0.515	0.736	0.649	0.691	0.758

表2(実験2ゴム板の面積と静止摩擦係数の関係)

面積 $[\text{cm}^2]$	225	56.25
静止摩擦係数	0.515	0.522

【実験1(溝のなす角度と静止摩擦係数の関係)】

表1より、角度が 300° のとき、静止摩擦係数が
最大となった。

【実験2(ゴム板の面積と静止摩擦係数の関係)】

表2より、2枚のゴム板を比較すると静止摩擦係
数の差は 0.007 だった。

5. 考察

表2より、面積の大きさが4倍異なる2枚のゴム
板を比較すると静止摩擦係数の差が 0.007 と小さ
かったことから面積における差はなく、面積は静
止摩擦係数に影響しないと考えられる。

また表1より、静止摩擦係数は 60° ではなく
 300° が最大であった。これは、試行回数を増や
したことにより、正確な値が求まったためだと考
えられる。

6. 今後の展望

課題として本実験のみでは溝の有無で静止摩擦
係数が変化する理由が明確でなく、角度以外の変
化させる要素があると考えられる。今後は、角度
以外の要素を他の溝の形との比較で見つけていき
たい。

7. 参考文献

高松第一高等学校SSH「走るときに滑りにくい
靴底の模様」

Friction due to shoe sole pattern

【Physics 5th group】 Aoi Hirashima Yo Arai Ituki Kitazima

1. Introduction

In the previous experiment, the relationship between the angle of the sole groove relative to the direction of travel and the static friction coefficient was investigated to determine whether the pattern of the sole affects the frictional force.



Figure 1 Rubber plate with angled grooves

The results showed that the coefficient of static friction was maximum when the angle of the groove was 60° relative to the direction of travel. Therefore, this experiment was conducted to show that the change in the static friction coefficient depends on the angle.

2. Hypothesis

The factor that was considered to change the static friction coefficient was the area of the rubber plate. Therefore, if the coefficient of static friction is not changed by these factors, the only factor considered is the angle of the groove.

3. Experiment

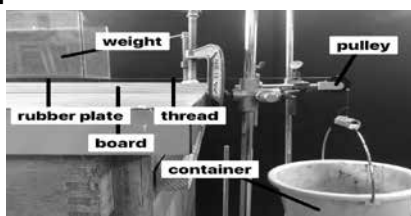


Figure 2 Experimental apparatus

I demanded a coefficient of static friction in a device of figure 2. I put a water tank on the rubber board and adjusted mass to put sand, and to become 4.00 kg in total. I put sand in the container little by little, and a rubber board measured the mass of the momentary container which began to work. The mass of the container of rubber board and rubber board and room with a wooden floor of the tree in dividing it by mass 4.00 kg of the weight demanded a coefficient of static friction. Per each angle, I performed ten times of experiments and found the mean.

[Experiment 1 (Relationship between the angle of the grooves and the static friction coefficient)]

As in the previous experiment, the static friction coefficient was measured for rubber plates (Figure 1) without grooves, with grooves dug at angles of 60° (300°) and 120° (240°) degrees.

[Experiment 2 (Relationship between the area of rubber plate and a static friction coefficient)]

The static friction coefficient of two rubber plates (225 cm^2 and 56.25 cm^2) with different areas were measured and compared.

4. Result

Table 1 (Experiment 1)

Angle($^\circ$)	no groove	60	120	240	300
Average of container mass(kg)	2.06	2.95	2.60	2.76	3.03
coefficient of friction	0.515	0.736	0.649	0.691	0.758

Table 2 (Experiment 2)

Area(cm^2)	225	56.25
coefficient of friction	0.515	0.522

[Experiment1 (Relationship between the angle of the grooves and the static friction coefficient)]

Table 1 shows that, unlike in the previous experiment, the static friction coefficient was greatest at 300° .

[Experiment2 (Relationship between the area of rubber plate and a static friction coefficient)]

Table 2 shows that the difference in the static friction coefficient between the two rubber plates was 0.007.

5. Consideration

Table 2 shows that the difference in the static friction coefficient between two rubber plates with four times different area size was 0.007, which is very small, indicating that there is no difference in area. Table 1 shows that the maximum value of the static friction coefficient was 300° , not 60° , and that the exact value was obtained by increasing the number of trials.

6. Future prospects

The reason why the static friction coefficient changes with or without grooves is not clear from this experiment alone, and it is thought that there are factors other than angle that may cause the change. Therefore, in the future, we would like to find factors other than angle by comparing with other groove shapes.

7. References

Takamatsu Daiichi High School SSH "Pattern of non-slip soles when running"

紙が持つエネルギー

【物理6班】 毛利 隼馬 南里 和哉 宮口佳大

1. 研究動機

机の上から少しはみ出た位置にものさしを置く。はみ出た箇所を上から少し力を加えるだけでものさしは落ちてしまう。しかし、ものさしの上に紙を敷くだけでより大きな上からの力に耐えられるようになる。この現象に興味を持ったので詳しく調べることにした。

2. 仮説

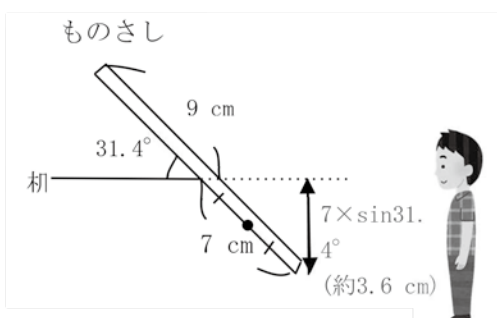
- ① 乗せる紙の面積が大きければ大きいほど、落とす物体の質量を大きくしても、ものさしは落ちない。
- ② 限界値は紙の向きによって変わらない。

3. 実験方法

全長16 cmのものさしを、机より7 cm出た状態で机に置く。次に、ものさしの上に紙を置き、ものさしの60 cm上から水が入ったペットボトルを落とす。ペットボトルの質量を変えていき、ものさしがギリギリ落ちない質量（限界値）を求める。

4. 落ちる定義

アルミニウム製のものさしの先端から3.5 cmの所に上から力を加える。落ちた時の机とものさしの角度の平均値を取った。その値は、31.4度であった。その角度のsin値と7 cmをかけた値を出した。その値は約3.6だった。



実験の様子を横から撮影し、スローで再生して観察した。そして、ものさしが約3.6 cmより下に傾いたときに落ちたと判断する。また、ちょうど3.6 cmになったときを限界値とした。

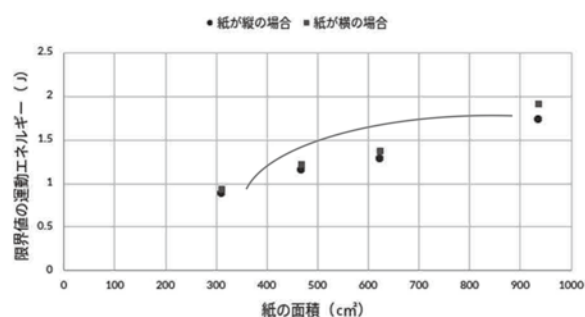
5. 実験内容

- ① B4サイズ B5サイズ A4サイズ A5サイズの限界値を調べる。
- ② 紙を縦に置く場合と横に置く場合で限界値の差を調べる。

6. 実験結果

	B4サイズ	B5サイズ	A4サイズ	A5サイズ
縦	296 g	197.5 g	217.5 g	150 g
横	326 g	207.5 g	235 g	160 g

限界値の運動エネルギーと紙の面積の相関関係



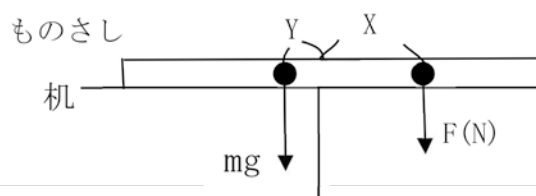
相関係数は紙が縦の場合、0.994。紙が横の場合、0.997であった。

7. 考察

- ・限界値の運動エネルギーの値と紙の面積は、強い正の相関関係がある。
- ・紙の面積が大きくなると、差がなくなるか、紙が破れると予想される。
- ・剛体によると、落下点に約0.44 (N)の力を加えると、物差しは落ちることが求められる。

【剛体のつり合い】

$F \times X > Y \times mg$ であればものさしは落ちる。



8. 参考文献

机の上の紙を引き上げられるかを調べよう！
http://science.wao.ne.jp/experiment/recipe.php?contents_no=50453

The energy of paper

【Physics 6th group】 Shuma Mouri Kazuya Nanri Keita Miyaguti

1. Research Motivation

Place a ruler slightly protruding from the desk. Just applying a little force from above to the protruding part will cause the ruler to fall, but simply by laying paper on top of the ruler, it becomes possible to withstand the great force from above. We were interested in this phenomenon, so we decided to investigate it in detail.

2. Hypothesis

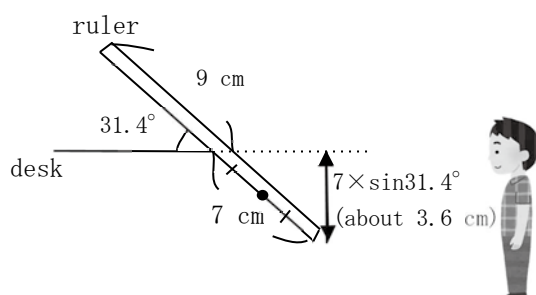
- ① The larger the area of the paper to be placed, the greater the mass of the object to be dropped, but the ruler will not fall.
- ② The limit value does not change depending on the orientation of the paper.

3. Experimental method

Place a 16 cm long ruler on the desk with 7 cm protruding from the desk. Next, put the paper on the ruler, and drop a plastic bottle with water from 60 cm above the ruler. Change the mass of a plastic bottle and find the mass (limit value) that the ruler does not fall at the last minute.

4. Definition of falling

Press with your finger from above 3.5 cm from the tip of the aluminum ruler. The average angle between the desk and the ruler when it fell was measured. Its value was 31.4° . I calculated the numerical value of the sine value of the angle multiplied by 7 cm. The value was about 3.6.



I filmed the experiment from the side and played back in a slow manner for observation, and determined that it fell when it tilted below about 3.6 cm. In addition, the limit value was set when it reached exactly 3.6 cm.

5. Details of the experiment

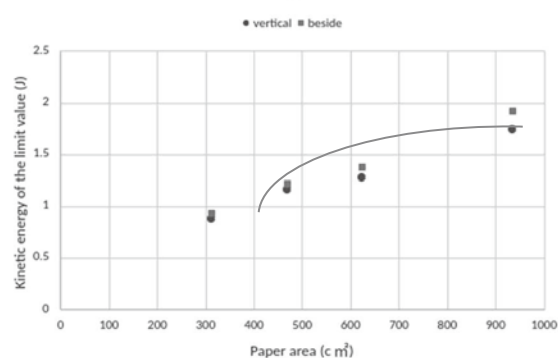
- ① Check the limit value of B4 size, B5 size, A4 size and A5 size.

- ② Examine the difference in limit values between placing paper with portrait orientation and landscape orientation.

6. Experimental results

	B4size	B5size	A4size	A5size
vertical	296 g	197.5 g	217.5 g	150 g
beside	326 g	207.5 g	235 g	160 g

Correlation between kinetic energy of limit value and paper area



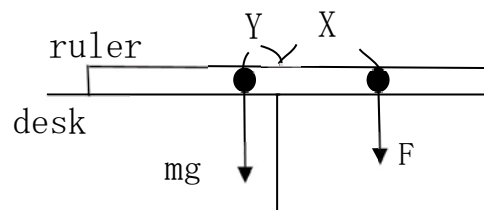
The correlation coefficient is 0.994 when the paper was put with portrait orientation. When the paper was put with landscape orientation, it was 0.997.

7. Discussion

- There is a strong positive correlation between the kinetic energy value of the limit value and the area of the paper.
- As the area of the paper increases, it is expected that the difference will disappear or the paper will get torn.
- According to the rigid body equilibrium, if a force of about 0.44 (N) is applied to the drop point, the ruler would have fallen.

【Rigid body equilibrium】

If it is $F \times X > Y \times mg$, the ruler will be dropped.



8. References

See if you can pull up the paper on your desk!
http://science.wao.ne.jp/experiment/recipe.php?contents_no=50453

ポテチの袋を開きやすくするには？

【物理7班】 大池 悠貴 奥野 匠 中野 聡一郎

1. 研究動機

お菓子の袋を開封するとき開きにくくなることには物理的な要因があると考え、どうすれば開きやすくなるのか調べてみることにした。

2. 仮説

袋の保管場所が温かい部屋と冷えた部屋では、温度の影響で袋の開きやすさに変化が生じる。
また、高温、低温においておく時間によっても開きやすさに変化があると考えた。

3. 実験+開いた面積の算出

【実験】



図1 恒温槽

【手順1】図1の恒温槽という水の温度を一定にする装置を用いてまず水をある一定温度で保つ。そこに袋の閉じた口を浸し一定時間温める。袋は2年生に寄付をお願いして集め、食べるときに開けていない方の開口部を使って行った。



図2 実験装置

【手順2】一定時間経過後すぐに袋を引き上げ、1.7キログラムの水を入れたペットボトルのおもりを袋の折り返し部分にクリップを使って取り付ける。ペットボトルを1メートル落とすことで袋を引っ張り、開口する。(図2) これらを40℃、80℃で10分、1時間、10時間の3つの時間でそれぞれ3回ずつ測る。また、5℃のものは袋の閉じられた部分を水に浸して冷蔵庫に入れ、同様の時間と回数で測定する。温度については一般的な気温における高温と低温である40℃と5℃、それから大きな変化を見るために80℃で行った。

【算出】 ※きれいに開いた部分の面積の大きさが大きいほど袋がよく開いたとした。(フィルムが剥がれた箇所は含まない。(図3))



図3 開口部にひっついたままの部分は含まない

【実験】で開いた袋の内側に印をつける。袋を完全に開ききる。5ミリメートルの方眼紙に写し取り、大雑把に長方形を図って、はみ出た部分の面積やひっついたままの破片を計算し、面積の近似値を算出する。

4. 結果

	10min	60min	600min
5℃	1, 595	1, 563	1, 193
40℃	1, 479	1, 543	1, 595
80℃	2, 216	2, 012	2, 716

表1 実験結果 単位 (mm²)

各時間における各温度の開いた面積の3平均値は表1のようになった。10分では各温度の袋の開きやすさに法則性がなかった。しかし1時間、10時間では温度が上がると開いた面積は大きくなった。温度別に注目すると、各時間においてすべて80℃の袋が最も開いた。5℃のものは長時間置くほど開く面積は小さくなり、40℃はほぼ一定、80℃は不規則な変化となった。また同条件での測定の数値結果にはばらつきがあった。

5. 考察

結果から、カルビーのポテトチップスの袋は高温の環境では開きやすくなり、低温だと開きにくくなる可能性はあるといえる。同条件の実験での数値にばらつきは袋の開口時に使ったクリップが袋が濡れていたために滑り、袋に十分に力が加わらなかったことが考えられる。また、今回の実験は袋を水に浸して行ったため湿気等の水による影響を受けている事も考えられる。

6. 結論

カルビーのポテトチップスの袋は高温の環境に長時間あるほど、開きやすくなり、低温の環境では開きにくくなる可能性はあるといえる。しかし、同条件の試行で数値のばらつきが大きいこと・試行回数が少ないことからあくまでも可能性のレベルである。正確な結果をとるにはもっと試行回数を増やすべきである。

How to make the bag of potato chips easier to open?

【Physics 7th group】 Yuki Oike Takumi Okuno Soichirou Nakano

1, Research Motivations

We think getting hard to open the bag of potato chips when we open it, which includes physical factors and we decide to investigate how to make the bag easier to open.

2, Hypothesis

Depending on water the bag is kept in a warm room or a cold room, the ease with which the bag can be opened changes depending on the temperature. In addition, we think that the case of opening changes depending on how long it is left at high or low temperature.

3, Experiment + Calculation area of operating

【Experiment】



Fig 1 Constant-temperature bath

【Procedure 1】 First, water is kept at a certain constant temperature, using the constant-temperature bath shown Fig 1, which is a device that keeps the water temperature constant. Soak the closed mouth of the bag there and warm it for a certain period of time. The bag was collected by asking second-year student to donate, and use the opening that was not open when eating.



Fig 2 Experimental device

【Procedure 2】 After a certain period of time has passed, the bag is immediately pulled up, and a plastic bottle weight containing 1.7 kilograms of water is attached to the fold of the bag using a clip. Pull the open by dropping a plastic bottle 1 meter. (Fig 2) Measure these three times each at 40°C and 80°C for 10 minutes, 1 hour, and 10 hour. For those at 5 °C, immerse the closed portion of the bag in water, put in the refrigerator, and measure at the same time and frequency. As for temperature, 40°C and 5°C, which are high and low temperatures in general temperatures and 80°C to see a large change.

【Calculation】

※It was assumed that the larger the size of the area of the part that opened cleanly, the better the bag opened.(The part where the film came off is not included.) (Fig 3)



Fig 3 Does not include the part that remains attached to the opening.

Mark the inside of the opened bag in

【Experiment】 .Open the bag completely. Copy it onto a 5 mm graph paper, draw a rough rectangle, calculate separately the area of the protruding part and the fragments that remain stuck, and calculate the approximate value of the area.

4, Results

	10min	60min	600min
5°C	1, 595	1, 563	1, 193
40°C	1, 479	1, 543	1, 595
80°C	2, 216	2, 012	2, 716

Table 1 Experimental Results Open area of the bag (mm²)

A three-time average of the open area of each temperature in each time is shown in Table 1 In ten minutes, now law was found in ease of opening at each temperature. However, in an hour or 10 hours, the higher the temperature, the larger the open area. By temperature, bags of all 80°C opened best for each hour. The longer the object is placed, the smaller the opening area at 5°C, 40°C was almost constant and 80°C was irregular. In addition, the numerical results of the three measurements under the same conditions showed significant variations in each.

5, Consideration

The results suggest that bags of Calbee chips can be easily opened at high temperature, and may be difficult to open at low temperatures. In each experiment under the same conditions, it is conceivable that the numerical variation was due to the wetness of the bag with the clip used when opening the bag, so the sliding bag was not fully applied. In addition, because the bags were soaked in water in experiment, it is possible that water such as humidity effected.

6, Conclusion

It can be said that the longer Calbee bags are in a hot environment, the easier it is to open, and the harder it is to open in cold environment. However, it is only a level of possibility because of the number of trials under the same conditions varies greatly, and the number of trials is small. We had to increase the number of trials to get accurate results.

びしょびしょフリクション2

【物理8班】竹本 八紘 杉田 善 矢野 雄基 安野 遼佑

1. 先行研究と本実験との関係

2021年度大阪府立生野高校「びしょびしょフリクション」という先行研究に興味を持った。この研究ではアクリル板を使って様々な形の溝を作り水で濡らした路面を滑らし動摩擦係数を調べていた。同様の研究では溝を作らないときアクリル板と地面の間に水膜ができることによって動摩擦係数が大きく減少する先行研究を再現した。溝を作った場合は動摩擦係数は大きくなった。この結果を踏まえてアクリル板の底をゴムに変えて同様の実験を行った。

2. 仮説

濡れた路面では溝を作って滑らすと、溝がないものよりも動摩擦係数が大きくなる。物体の底をゴムに変えた場合は動摩擦係数が増加する。

3. 実験内容



① 厚さ1ミリのゴムを貼ったアクリル板に200gの重りを乗せ、これに図の実験装置で初速 v を与え、ビースピで速度を計測し、その後物体が樹脂製天板上で減速し停止するまでの距離 x を計測した。動摩擦係数 μ を求める公式は以下のものを用いた。

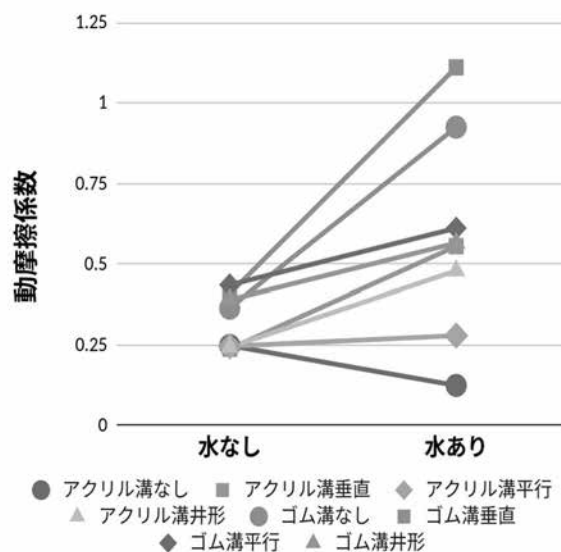
$$\mu = v^2 / 2 g x$$

② 霧吹きを路面が水浸しになるように、路面全体にかけ、①と同様に距離 x を計測した。

①・②の実験を四種類のゴム底についてそれぞれ10回ずつ行い、 μ を計算した。

4. 結果

	水なし	水あり
アクリル溝なし	0.248	0.124
アクリル溝垂直	0.238	0.555
アクリル溝平行	0.246	0.279
アクリル溝井形	0.243	0.479
ゴム溝なし	0.364	0.925
ゴム溝垂直	0.408	1.111
ゴム溝平行	0.435	0.611
ゴム溝井形	0.39	0.565



- ・ゴム底では、アクリル底より μ は増加する。
- ・水で濡らさない場合は、溝の有無や形にかかわらず動摩擦係数の値は近くなった。
- ・水があり溝が進行方向と平行な場合と井型の場合は動摩擦係数が比較的小さくなったが、水なしと比べれば大きくなった。

5. 考察

・水があり溝がない場合、アクリル底のときは μ は大きく減少し、「ハイドロプレーニング現象」と同じような現象が起き、ゴム底の場合は水ありのほうが μ が大きくなり、「ハイドロプレーニング現象」は部分的と考えられる。

6. 結論

ゴム底を使用した場合は、「ハイドロプレーニング現象」は部分的にか起こらなかった。溝が進行方向と垂直なときが最も滑りにくい。

7. 今後の展望

ゴム底で溝の深さによる変化を実験できなかった。ハイドロプレーニング現象がおこる条件はわかかなかった。

8. 参考文献

2021年度 大阪府立生野高等学校 探究Ⅱ
「びしょびしょフリクション」

Drenched friction 2

【Physics 8th group】Yahiro Takemoto, Zen Sugita, Yuki Yano, Ryosuke Yasuno

1. Relationship between previous research and this experiment

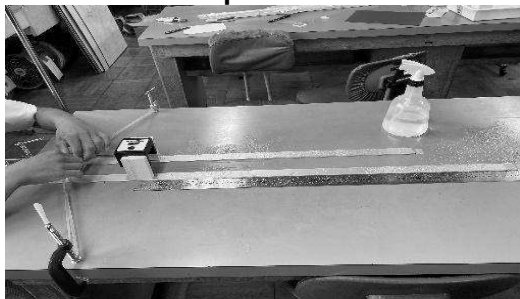
We were interested in a previous study called "Drenched Friction" at Osaka Prefectural Ikuno High School in 2021.

In this study, grooves of various shapes were made using acrylic plates and the coefficient of dynamic friction was investigated by sliding on a road surface wet with water. In a similar study, we reproduced a previous study in which a water film is formed between the acrylic plate and the ground when a groove is not made, which greatly reduces the coefficient of dynamic friction. When grooves were made, the coefficient of dynamic friction increased. Based on this result, a similar experiment was conducted by changing the bottom of the acrylic plate to rubber.

2. Hypothesis

On wet roads, if grooves are made and slid, the coefficient of dynamic friction is greater than that of those without grooves. If the bottom of the object is changed to rubber, the coefficient of dynamic friction increases.

3. Details of the experiment



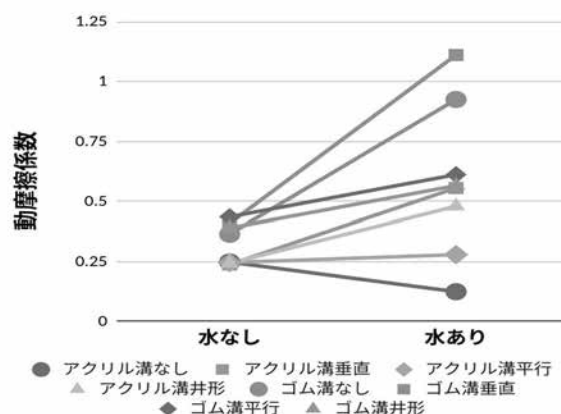
(1) A 200 g weight was placed on an acrylic plate with a thickness of 1 mm rubber, an initial velocity v was applied to it with the experimental apparatus shown in the figure, the speed was measured with a beespin, and then the distance x until the object slowed down on the resin top plate and stopped was measured. The formula for finding the μ of the coefficient of dynamic friction was as follows.

$$\mu = v^2 / 2gx$$

(2) A mist was applied to the entire road surface so that the road surface was flooded, and the distance x was measured in the same manner as in (1).

The experiments (1) and (2) were performed 10 times for each of the four types of rubber soles, and the μ was calculated.

4. Results



- The μ of rubber soles increases compared to acrylic soles.
- When not wetted with water, the value of the dynamic friction coefficient was close regardless of the presence or absence of the groove and the shape.
- When there is water and the groove is parallel to the direction of travel and when it is a well type, the dynamic friction coefficient is relatively small, but it is larger than without water.

5. Discussion

When there is water and there are no grooves, the μ decreases greatly when the bottom is acrylic, and a phenomenon similar to the "aquaplaning phenomenon" occurs, and in the case of a rubber bottom, the μ is larger with water, and the "hydroplaning phenomenon" is considered to be partial.

6. Conclusion

When rubber soles were used, the "aquaplaning phenomenon" was partially or absent. It is least slippery when the groove is perpendicular to the direction of travel.

7. Future prospects

It was not possible to experiment with the change due to the depth of the groove with the rubber soles. The conditions under which aquaplaning occurred were not known.

8. References

2021 Osaka Prefectural Ikuno High School
Exploration II
"Drenched friction"

ジェンガの必勝法

【物理9班】 今井 翔渉 蒲田 伊織 門野 真二郎

1. 研究動機

友達とジェンガで遊んだ経験からジェンガの必勝法を見つけたいと思い、ジェンガについて詳しく調べてみることにした。

2. 仮説

ジェンガが倒れる原因は、ジェンガを抜くときに上のジェンガに摩擦力がはたらいと一緒に倒れる場合と、モーメントのつりあいがずれることでジェンガが傾く場合があると考えた。しかし、同時に2つのことを考えるのは難しいと思ったので、モーメントのつりあいと摩擦力について別々に分けて実験してみることにした。

3. 実験

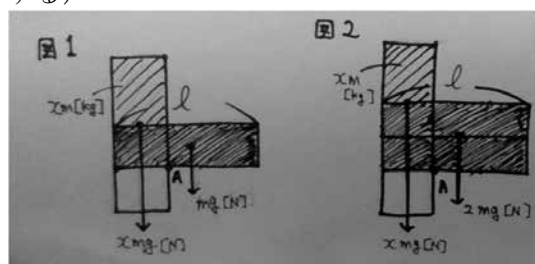
まず始めにモーメントのつりあいについて考える。図の様な構造物(図1)を作り、斜線部に何個以上のジェンガがあると倒れないかを調べる。(【実験①】とする)そして、図1と異なる構造物(図2)を同じジェンガを用いて作り、同様の調査をする。

斜線部のジェンガの個数を x 個、ジェンガの長さを $L(m)$ とすると、図①では点A周りのモーメントのつり合いから

$L/6 \times x m g = L/6 \times m g$ より $x \geq 1$ であれば黒のジェンガは倒れない。

図②では同じく点A周りのモーメントのつり合いから $L/6 \times 2 m g = L/x m g$ より $x \geq 2$ であれば黒のジェンガは倒れない。

次に摩擦力の実験を行う。まず、ジェンガを上だけに積んだ場合を考えた。(【実験②】とする)



4. 結果

【実験①】 図1の斜線部のジェンガが1個で倒れない場合と倒れる場合があった。図2の斜線部ジェンガが2個で倒れない場合と倒れる場合があった。

【実験②】 実験中に上のジェンガが接触している場合ゆっくり引くと必ず上のジェンガが同時についてくることに気づいた。またゆっくり引いても上のジェンガが全く動かない場合もあることを発見した。そこで摩擦力がはたらいているのであればそもそもジェンガが抜けることに疑問を持った。ジェンガとその周りに接しているジェンガとの間に隙間があるところは抜けるのではないかと考え、ジェンガの厚みをノギスで調べた。

5. 考察

【実験①】の結果より実験と計算の結果が一致しない要因として、今回使用したジェンガは安全上の観点から、角が丸く削られていることで支点がずれてしまうことやジェンガの質量にバラツキがあることが考えられる。

【実験②】の結果よりジェンガの厚みには個体差があり、この差によりジェンガ同士に隙間が生じる。この隙間があることでジェンガを倒すことなく抜くことができる。

6. 結論

これら2つの実験の結果と考察から隙間がある場合とない場合があり、ない場合はジェンガを引き抜くことができない。ふたつの場合には物理的な要因はないのでジェンガの必勝法はないといえる。

7. 参考文献

栗原 拓海 山本 竜佑 ジェンガブロックの押しにくさを推定する試み

「ブロックタワーを用いた「重心」教材の実践報告

The way of winning jenga

【Physics 9th group】Towa Imai Sinjiro Monno Iori Kamada

1. Research Motivation

From my experience playing Jenga with my friends, I wanted to find out how to win Jenga, so I decided to find out more about Jenga.

2. Hypothesis

We thought that the cause of Jenga falling is that when the Jenga is removed, the frictional force acts on the upper Jenga and it falls together, and the Jenga tilts due to the misbalance of the moment. However, I thought it would be difficult to think about two things at the same time, so I decided to experiment separately on the balance of moments and frictional force.

3. Experiment

First, let's think about the balance of moments.

Make a structure like the one shown in the figure (Fig.1) and investigate how many or more Jengas can be found in the diagonal line to prevent them from falling. Then, a structure different from Fig.1 (Fig.2) is made using the same Jenga and the same investigation is performed.

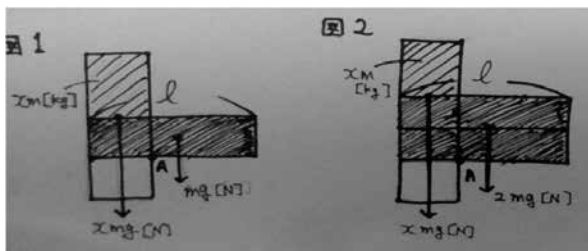
Assuming that the number of Jengas in the diagonal part is x and the length of the Jenga is L (m), in Figure (1), from the balance of moments around point A

If $L/6 \times xmg = L/6 \times mg$ is $x \geq 1$, the black Jenga will not fall.

Figure (2) also shows the balance of moments around point A.

If $L/6 \times 2mg = x \geq 2$ than L/xmg , the black Jenga will not fall.

Next, an experiment on friction force is performed. First, we considered the case where Jenga was only stacked on top. (Experiment(2))



4. Results

【Experiment (1)】 There were cases where the Jenga of the diagonal line in FIG. 1 did not fall down with one piece or did not fall. The diagonal line Jenga in FIG. 2 may or may not fall down with two pieces.

【Experiment (2)】 During the experiment, I noticed that if the upper Jenga is in contact, the upper Jenga will always follow at the same time if you pull slowly. I also found that even if I pulled slowly, the Jenga above might not move at all. If the frictional force was working there, I doubted that the Jenga would come out in the first place. I thought that the gap between the Jenga and the Jenga that touched it could be removed, so I examined the thickness of the Jenga with a caliper.

5. Discussion

The factors that do not match the results of the experiment and the calculation from the results of [Experiment(1)] are that the fulcrum of the Jenga used this time has rounded corners from the viewpoint of safety, and there are variations in the mass of the Jenga.

From the results of [Experiment (2)], there are individual differences in the thickness of Jenga, and this difference causes gaps between Jenga. This gap allows you to pull out Jenga without defeating it.

6. Conclusion

From the results and considerations of these two experiments, there may or may not be gaps, and if there is none, Jenga cannot be pulled out. In both cases, there is no physical factor, so there is no winning method for Jenga.

7. References

Takumi Kurihara Ryusuke Yamamoto An attempt to estimate the pushability of Jenga blocks "Practical Report on "Center of Gravity" Teaching Materials Using Block Towers

ナイロンの強度 ～強いナイロンを作るには...！？～

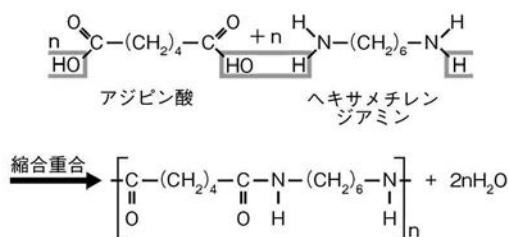
【化学 1 班】 友定 美音 藤田 日和 八尾 光

1. 先行研究と本実験との関係

先行研究では繊維を合成するにあたって、反応時の温度の差がナイロンの強度にどのように影響するかを調べていた。そこで私たちは、溶液の濃度の差に注目して研究を行った。

2. 仮説

ヘキサメチレンジアミン水溶液の濃度を大きくするほど、ナイロンの強度は大きくなる。



3. 実験

【実験 1】 ナイロン 66 の生成

① 溶液 A と溶液 B を用意した。

溶液 A : ヘキサメチレンジアミン水溶液

0.14 mol/L、0.21 mol/L、0.28 mol/L、0.42 mol/L

溶液 B : アジピン酸ジクロリド溶液 0.20 mol/L

② シャーレに濃度の異なる溶液 A を 10mL 入れ、濃度を固定した溶液 B を 10mL 加えた。

③ ピンセットで層と層の膜をつかみ、試験管にナイロンを巻き付けた。

※1 分間に 38 回転するドリルに試験管を巻き付けた。

④ 乾燥機で 15 分間乾燥させた。

【実験 2】 強度測定

おもりとなるペットボトル容器をナイロンで引っ張り、容器に水を加え、ナイロンが切れた時の全体の質量、測定時のナイロンの伸びを調べた。
※各濃度 3 回ずつ同じ実験を行った。

4. 結果

〈強度測定結果の平均〉

溶液 A	ナイロンの伸びた長さ	おもりの質量
0.14 mol/L	18.4 cm	127.77 g
0.21 mol/L	13.8 cm	169.26 g
0.28 mol/L	7.7 cm	206.34 g
0.42 mol/L	9.0 cm	357.54 g

※ナイロンの重さはすべて 0.13g に統一した。

5. 考察

実験結果より溶液 A の濃度が大きくなるほど、ナイロンの強度は大きくなることが分かった。

また、ナイロンの強度にはナイロンを巻き取る速度とナイロンの密度が関係していると考え、ドリルを使用しナイロンを巻き取る際の速度を一定にし、強度測定時にナイロン 1 本の重さを統一したところ、各濃度でのおもりの質量のばらつきが減った。

6. 結論

溶液の濃度とナイロンの強度には関係があるということが分かった。

また、ナイロンを巻き取る速さ、ナイロンの密度は、どの濃度においても強度に影響を与えていることが分かった。

7. 今後の展望

より多くの異なる濃度のナイロンを生成し、強度を測定する。また、溶液 A と B を反応させる時間が強度にどのような影響を及ぼすか調べる。

8. 参考文献

H30 年度大阪府立生野高等学校探究Ⅱ論文集
映像授業の Try IT「ナイロン 66」

Nylon Strength ～To make strong nylon～

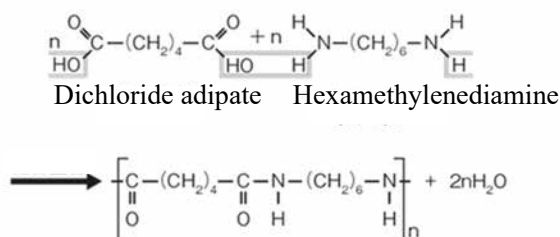
【Chemistry 1st group】 Mio Tomosada Hiyori Fujita Kou Yao

1. Introduction

In synthesizing the fiber, he was investigating the effect of different temperatures during the reaction. In this study, we investigated the effects of differences in solution concentration.

2. Hypothesis

We believed that the greater the concentration of hexamethylenediamine solution, the greater the strength of the nylon.



3. Experiment

【Experiment 1】 Generation of Nylon 66

- ① Solution A and solution B were prepared.
Solution A : Hexamethylenediamine solution
0.14 mol/L、0.21 mol/L、0.28 mol/L、0.42 mol/L
Solution B : Dichloride adipate solution
0.20mol/L
- ② 10 mL of Solution A with different concentrations was placed in a dish, and 10 mL of Solution B with fixed concentrations was added.
- ③ Grabbed layer and layer of membrane and wrapped nylon around the test tube.
*The test tube was wrapped around a drill that rotated at 38 revolutions per minute.
- ④ Dried in dryer for 15 min.

【Experiment 2】 Strength Measurement

A plastic bottle container used as a weight was pulled with nylon, water was added to the container, the overall mass when the nylon broke, and the elongation of the nylon at the time of measurement.

*The same experiment was conducted three times for

each concentration.

4. Result

<Average of strength measurement results>

Solution A	Elongated length of nylon	Mass of weight
0.14 mol/L	18.4 cm	127.77 g
0.21 mol/L	13.8 cm	169.26 g
0.28 mol/L	7.7 cm	206.34 g
0.42 mol/L	9.0 cm	357.54 g

*All nylon weights were standardized to 0.13g.

5. Discussion

Experimental results show that the greater the concentration of solution A, the greater the strength of the nylon. We also believed that nylon strength is related to the speed at which nylon is wound and the density of the nylon, we used a drill to keep the speed at which nylon is wound constant and the weight of a single nylon at the time of strength measurement uniform, which reduced the variation in values at each density.

6. Conclusion

We found that there is a relationship between the concentration of the solution and the strength of the nylon. We also found that the speed at which the nylon is wound and the density of the nylon affect the strength at any concentration.

7. Prospects for the Future

Generate more different concentrations of nylon and measure the strength. Also, investigate how the time to react solutions A and B affects the strength.

8. References

H30 Osaka Prefectural Ikuno Senior High School
Inquiry II Thesis Collection
Try IT "Nylon 66" for video lessons

リン酸酸性下における酸化還元滴定

【化学2班】押谷 光香 中川 穂乃佳 山口 和也 渡辺 大翔

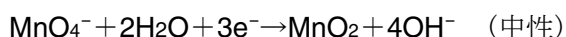
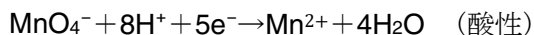
1. 先行研究と本実験との関係

教科書では、酸化還元滴定において酸性条件を作る際、一般的には希硫酸を用いると書いてある。

先行研究では塩酸や硝酸を用いて酸化還元滴定を行った結果、塩酸は還元剤として働き、 KMnO_4aq の滴下量は硫酸の場合と比べて増加した。また硝酸は酸化剤として働いたため KMnO_4aq の滴下量は硫酸の場合と比べて減少した。本実験ではリン酸を用いてその濃度に着目し、濃度を大幅に変更して KMnO_4aq の滴下量の変化を調べた。

2. 仮説

中間発表ではリン酸のモル濃度を大きくして KMnO_4aq の滴下量を調べた結果、硫酸酸性下の時と比べて変化量の差があまりなかった。そこでリン酸のモル濃度を小さくした場合の KMnO_4aq の滴下量を調べることにした。



上記の式のように中性条件では MnO_2 が生じ溶液が褐色になる。リン酸は弱酸なので強酸の硫酸よりも高い濃度で終点を迎えると予想した。

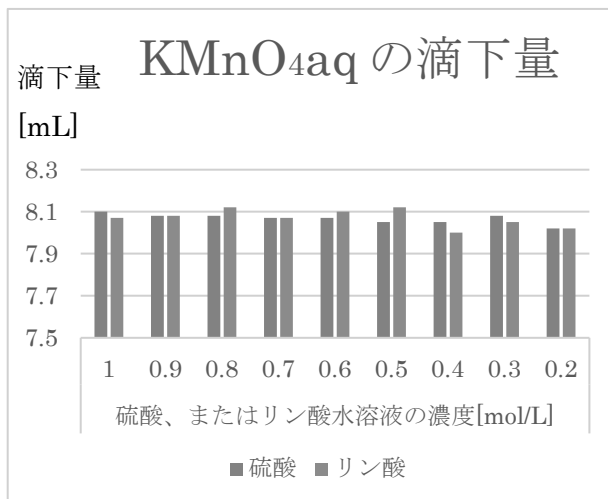
3. 実験

- ① 0.020 mol/L の $(\text{COOH})_2\text{aq}$ 10 mL を用意した。
- ② ①に $\text{H}_3\text{PO}_4\text{aq}$ (0.20 mol/L ~ 0.90 mol/L まで 0.10 mol/L 刻み) を 5.0 mL 加えてそれぞれリン酸酸性にした。
- ③ 0.010 mol/L の KMnO_4aq を滴下してその滴下量を調べた。
- ④ 同様の操作を $\text{H}_2\text{SO}_4\text{aq}$ でも実施した。

4. 結果

硫酸、リン酸をそれぞれ用いた場合滴下量にあまり差がみられなかった。

硫酸 0.20 mol/L のときに溶液が褐色になったが、リン酸は変化しなかった。



5. 考察

反応の前後で電子の授受が行われなかったの で KMnO_4aq の滴下量の大きな変化は見られなかったと考えられる。

6. 結論

0.30 mol/L までは KMnO_4aq の滴下量の変化がほとんど見られなかったためリン酸は硫酸と同様に酸化還元滴定に使用できる。

7. 今後の展望

リン酸の濃度を 0.30 mol/L より小さくした場合にどの段階で終点をむかえるのかを調べる。

8. 参考文献

R3 年度大阪市立生野高等学校探究Ⅱ論文集
第一学習社 スクエア 最新図説化学

Redox titration under phosphoric acid

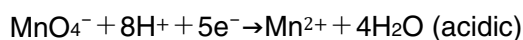
【Chemistry 2nd group】 Oshitani Hiroka Nakagawa Honoka Yamaguchi Kazuya Watanabe Taiga

1. Introduction

In textbooks, it is said that acids other than sulfuric acid cannot be used when creating acidic conditions in redox titration. In previous studies, redox titration using hydrochloric acid resulted in hydrochloric acid working as a reducing agent and the amount of drops of KMnO_4aq increased. Also, because nitric acid worked as an oxidant, the amount of drops of KMnO_4aq decreased. In this experiment, we focused on the concentration using phosphoric acid, and examined the change in the amount of drops of KMnO_4aq by drastically changing the concentration.

2. Hypothesis

In previous presentation, redox titration increasing molarity of phosphoric acid resulted in drop amount of phosphoric acid did not change. Therefore we examined the change in the amount of drops of KMnO_4aq by decreasing molarity of phosphoric acid.



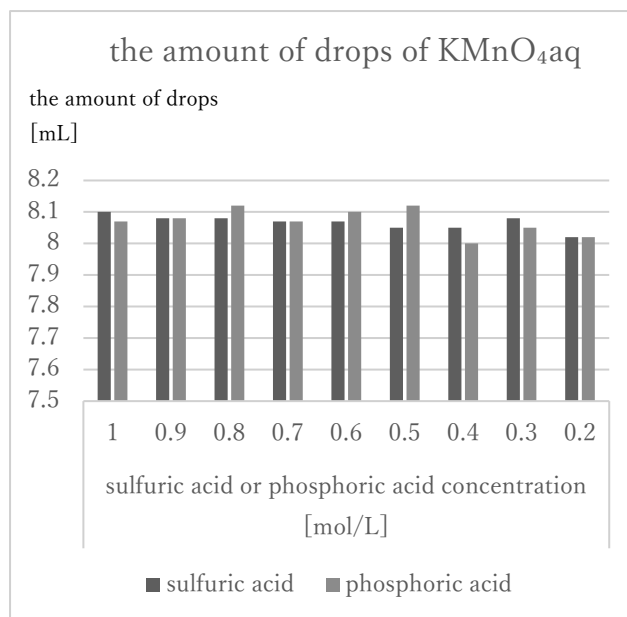
For these formulas, when solution into neutrality, the color of it become brown. Phosphoric acid is weak acid so we expect that the solution of it will reach the end in higher concentration than strong acid sulfuric acid.

3. Experiment

- ① 0.020 mol/L $(\text{COOH})_2\text{aq}$ 10 mL prepared.
- ② ① was made acidic phosphoric at $\text{H}_3\text{PO}_4\text{aq}$ (0.20 mol/L to 0.90 mol/L in 0.10 mol/L increments), respectively.
- ③ The amount of KMnO_4aq was examined by dropping KMnO_4aq of 0.010 mol/L.
- ④ These operation was examined at $\text{H}_2\text{SO}_4\text{aq}$.

4. Result

There was not much difference in the amount between sulfuric acid and phosphoric acid when we do redox titration. The solution was changed colorless to brown when sulfuric acid was 0.2 mol/L but nothing changed in phosphoric acid.



5. Discussion

We can consider there was not big change in the amount of redox titration because there was no delivery of electric before and after the reaction.

6. Conclusion

Phosphoric acid can be used for redox titration by 0.30 mol/L same as sulfuric acid because we can't observe the change in the amount of drops of KMnO_4aq .

7. Prospects for the Future

We will experiment the amount when the solution reach the end of titration when we make the density of phosphoric acid smaller than 0.30 mol/L.

8. References

R3 Ikuno High School Research II
Dai-ichi Gakushuusha Square Latest Illustrated Chemistry

エタノールはアルコールの優等生？

【化学3班】 尾形 春樹 西川 練 野崎 雅仁 松井 陽斗

1. 本実験について

前期において BTB 溶液の溶媒としてエタノール以外のアルコールが使用できるかという実験を行い、結果エタノール以外のアルコールも溶媒として適しており、指示薬として使用できると結論づけた。

本実験では、この結論からなぜエタノールを使用するのが一般的であるかを安全性・汎用性(前述の実験をフェノールフタレインで行う)・価格の3つの観点から考察した。

2. 仮説

安全性：エタノールは消毒液や飲料に加工されるため比較的安全

汎用性：(BTB 溶液の実験より) 代用が可能

価格：エタノールはアルコールの中では安価なためよく使用されている。

3. 実験

フェノールフタレイン 0.050 g を各アルコール 40 mL に溶かし、水を加えて 50 mL にした。分離しなかった溶液を指示薬として NaOH 水溶液 5 mL (pH12.32) に滴下し、色の変化を調べた。

溶媒として使用したアルコールはそれぞれ

- | | |
|--------------------|----------------------|
| ① エタノール | ② メタノール |
| ③ <i>n</i> -プロパノール | ④ イソプロパノール |
| ⑤ <i>n</i> -ブタノール | ⑥ <i>tert</i> -ブタノール |

を用いた。

安全性については、厚生労働省の「職場のあんぜんサイト」より、実験における①～⑥のアルコールの危険性を比較した。

価格については、各サイトにて値段を調べて比較した。

4. 結果

⑤のみが分離したが、それ以外の違いは見られなかった。指示薬としての働きにも変化は見られなかった。



安全性については、①⑥②⑤④③の順に危険性が低かった。

価格については、②④⑤①③⑥の順に安かった。

5. 考察

前期の BTB 溶液を用いた実験と同様にあまり変化が見られなかった。理由としては前期と同じく、同じ炭素数のブタノールでも異性体によってアルキル基の形が違い、それにより水に溶解しにくくなったことが考えられる。

6. 今後の展望

今回の研究では、実験におけるアルコールの安全性や汎用性についてであったが、今後はエタノールやグリセリン、エチレングリコールなどの身近なアルコールの安全性や汎用性について調べていきたい。

7. 参考文献

職場のあんぜんサイト

<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/index.html>

Ethanol is alcohol's honor student?

【Chemistry 3rd group】 Haruki Ogata Ren Nishikawa Masahito Nozaki Haruto Matsui

1. Introduction

In the previous term, we conducted experiments to see if alcohols other than ethanol can be used as solvents for BTB solutions, and as a result, we concluded that alcohols other than ethanol are suitable as solvents and can be used as indicators.

In this experiment, based on this conclusion, we considered why ethanol is generally used from the three viewpoints of safety, versatility (the above experiment was performed with phenolphthalein), and price.

2. Hypothesis

Safety: Ethanol is relatively safe as it is processed into disinfectants and beverages.

Versatility: Can be substituted (from BTB solution experiments)

Price: Ethanol is often used in alcohol because it is cheaper.

3. Experiment

0.050 g of phenolphthalein was dissolved in 40 mL of each alcohol and water was added to make it 50 mL. The unseparated solution was added dropwise to 5 mL (pH 12.32) of an aqueous NaOH solution as an indicator, and the color change was examined.

Each alcohol used as a solvent is

- (1) Ethanol (2) Methanol
- (3) *n*-Propanol (4) Isopropanol
- (5) *n*-Butanol (6) *tert*-Butanol

Regarding safety, we compared the risks of alcohol from (1) to (6) in the experiment from the Ministry of Health, Labor and Welfare's

website¹⁾.

For prices, check the prices on each site and compare.

4. Result

Only (5) separated, but no other differences were found. There was also no change in its function as an indicator.



Regarding safety, the risk was low in the order of (1), (6), (2), (5), (4), and (3).

As for the price, it was lower in the order of (2), (4), (5), (1), (3), and (6).

5. Discussion

Similar to the experiment using the BTB solution in the previous term, little change was observed. The reason for this is that, as in the previous term, butanol, which has the same number of carbon atoms, differs in the shape of the alkyl group depending on the isomer, which makes it difficult to dissolve in water.

6. Prospects for the Future

This research focused on the safety and versatility of alcohol in experiments, but in the future, I would like to investigate the safety and versatility of familiar alcohols such as ethanol, glycerin, and ethylene glycol.

7. References

¹⁾ <https://anzeninfo.mhlw.go.jp/>

COD 滴定を用いた水質浄化の研究

【化学4班】 守谷 悠吾 明石 知也 住永 惟仁 山上 翼 鶴永 翔天

1. 動機

私達は「中庭の池の水の水質を調べる」というテーマで研究を進めた。この研究をしようと思った動機は、本校の中庭の池の水をきれいになりたいと思ったことで、その適切な手段を探すために、本校の74、75期の先行研究をもとにCOD滴定（化学的酸素要求量の略で、水中有機物を酸化するのに必要な酸素量を調べる）を用いて水質改善の条件を求めた。

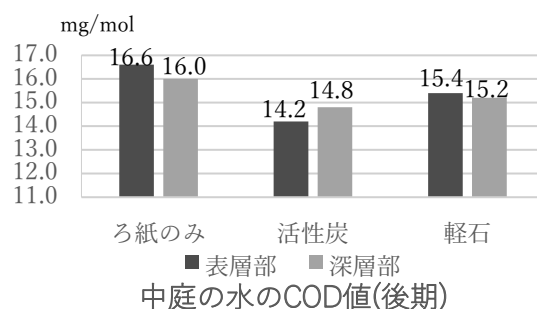
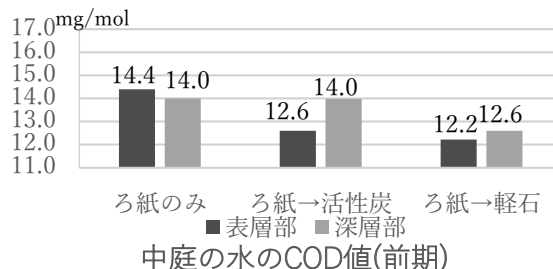
2. 仮説

前期に中庭の池の水をまずろ紙のみで一度ろ過し、そのあと何も加えていないものと、軽石と活性炭をそれぞれ加え、さらにろ過したものの3つの条件で対照実験を行った。その結果、軽石を用いた浄化方法が最も有効であることが分かった。では、前期に軽石と活性炭をそれぞれ加えたものに行っていた一度目のろ過をせずCOD滴定を用いると、前期と同じ結果になるのではないかな。

3. 実験 ※1)

試料（中庭の池の水）100 mLに2.00 mol/Lの硫酸水溶液10 mL、200 g/Lの硝酸銀水溶液を5 mL、さらに0.00500 mol/Lの過マンガン酸カリウム水溶液10 mLを加えた。100℃で30分間湯浴後、未反応の過マンガン酸イオンがなくなるように、0.0125 mol/Lのシュウ酸ナトリウムを10 mL加え、最後に0.00500 mol/Lの過マンガン酸カリウム水溶液で滴定した。以下の条件で対照実験を行った。A.何も加えない、B.活性炭を用いる、C.軽石を用いる（ただし、前期ではB、Cにおいてろ紙でろ過したのちに浄化剤を用いていたところを後期では浄化剤のみにした。）

4. 結果



後期は、表層部と深層部ともに軽石よりも活性炭によるろ過の方でCOD値が低くなり、また、何もなしと活性炭、何もなしと軽石を比べた際、COD値の下がり幅が深層部よりも表層部の方が大きかった。（前期と後期ともに）

5. 考察

軽石よりも活性炭によるろ過の方でCOD値が低くなったのは、前期に比べて軽石でのろ過の際に軽石がしっかり砕けておらず、その結果すべて軽石を粉末にした時よりも表面積が小さくなってしまったためだと考えられる。

また、軽石および活性炭の時ににおけるろ過回数の削減に関して、実験のベースとなるろ紙のみのろ過の時点で前期と比べてCOD値が大きく増加していたため、浄化剤使用後のCOD値の増減に大きな影響はなかったと考えられる。

6. 今後の展望

軽石と活性炭の質量を変えて、COD値にみられる変化を考える。

7. 参考文献

1) 第一学習社「スクエア最新科学九訂版」P.84

A Study of Water Purification Using COD Titration

【Chemistry 4th Group】 Yugo Moritani Tomoya Akashi Tadahito Suminaga

Tsubasa Yamagami Shoten Tsurunaga

1. Motive

We conducted our research on the theme of "investigating the quality of the pond water in the courtyard. Our motivation for doing this research was to clean the pond water in our school's courtyard. In order to find an appropriate means of doing so, we used COD titration (an abbreviation for chemical oxygen demand, which examines the amount of oxygen required to oxidize organic matter in water) based on previous research conducted in the 74th and 75th terms at our school to find conditions for improving water quality.

2. Hypothesis

In the previous period, water from the pond in the courtyard was filtered once with filter paper only, and then nothing was added to the water. The results showed that the purification method using pumice stone was the most effective. Then, if we use COD titration without the first filtration, which was done for the pumice stone and activated carbon added in the previous period, the results would be the same as in the previous period.

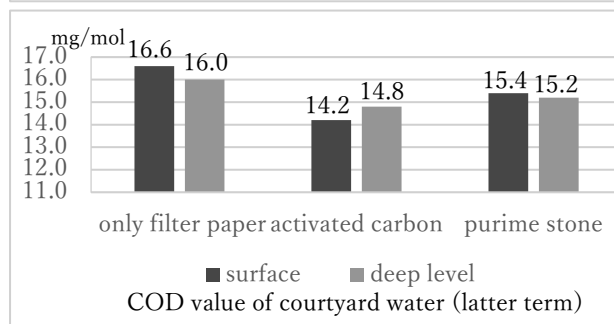
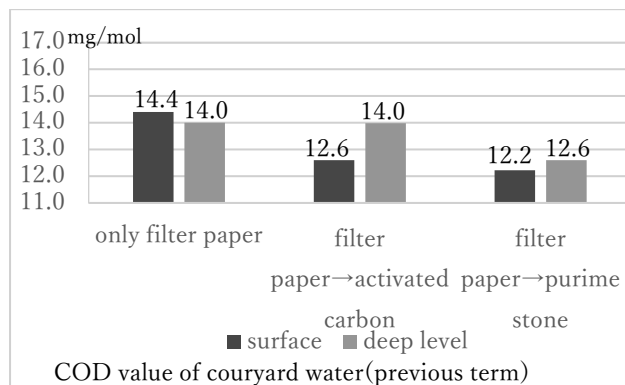
3. Experiment *1)

To 100 mL of sample (water from the pond in the courtyard), 10 mL of 2.00 mol/L sulfuric acid solution, 5 mL of 200 g/L silver nitrate solution, and 10 mL of 0.00500 mol/L potassium permanganate solution were added. After a hot water bath at 100 °C for 30 minutes, 10 mL of 0.0125 mol/L sodium oxalate was added, and finally titrated with 0.00500 mol/L potassium permanganate solution. Control experiments were performed under the following conditions. A. Nothing was added, B. Activated carbon was used, and C. Pumice stone was used (Note that in the first semester, the filter paper was used in B and C and the purifier was used in the second semester, but only the purifier was used in the third semester.)

4. Results

In the latter period, COD values were lower in the activated carbon filtration than in the pumice filtration in both the surface and deep layers, and the COD values dropped more in the surface

layer than in the deep layer when comparing nothing to activated carbon and nothing to pumice. (both in the early and late periods)



5. Consideration

The reason why the COD value was lower with activated carbon filtration than with pumice is thought to be that the pumice was not crushed as thoroughly during filtration with pumice as in the previous period, resulting in a smaller surface area than when all the pumice was powdered.

In addition, regarding the reduction of filtration frequency when using pumice and activated carbon, it is thought that there was no significant effect on the increase or decrease of COD values after using the purifier because the COD values increased significantly at the time of filter paper-only filtration, which is the base of the experiment, compared to the previous period.

6. Future Prospects

We will consider changes in COD values by changing the mass of pumice stone and activated carbon.

7. References

(1) Daiichi Gakushuusha, "Square Latest Science, Ninth Revised Edition, p. 84

最強のセッケン作り

【化学5班】 相澤 信隆 小松 和真 濱田 光希

1. セッケンについて

セッケン分子は、親水基と親油基で構成されており、油汚れを親油基が取り囲み、親水基を外側に向けて、水中に分散させ、油汚れを落とす。親油基の構造は用いる油によって異なり、この構造によって泡立ちや乳化する量に違いがみられる。そこで泡立ちと乳化する量に注目し、より洗浄力の高いセッケンの作成を目指した。

2. 仮説

教科書で一般に紹介されているヤシ油で作ったセッケンが泡立ちも乳化作用も大きいのではないかと。他に泡立ちや乳化作用の大きい油脂とヤシ油を混合することでより洗浄力の強いセッケンが作れるのではないかと。

3. 実験1

① 牛脂約5g, エタノール6mL, 6mol/L NaOH 5mL と、次の油脂のうちから1種類2mLを混合し、温度を85℃に保ち、15分かき混ぜた。

- ・ヤシ油 ・キャノーラ油 ・ラード
- ・オリーブオイル ・亜麻仁油

② ①でできたものを十分な量の飽和食塩水に入れてかき混ぜセッケンを析出させた。

③<泡立ちのよさ> ②でできたセッケンを乾燥させた後、5mLの精製水が入った試験管に0.1g入れ完全に溶かし、ゴム栓で蓋をして上下に大きく20回振って、生じる泡の高さを測定した。

④<乳化作用の強さ> 作成したセッケンを精製水10mLに溶かし、更にオリーブオイルを15mL加えて、蓋をして振った。分離するまで放置して、実験前後で変化を調べた。

4. 結果1

右図のようにヤシ油で作ったセッケンが最も泡立ちがよかったが、最も乳化作用が大きいのはラードであった。また泡立ちのよさと乳化作用の間には相関関係が見られなかった。

5. 実験2

実験1の結果、ラードの乳化作用が大きかったので、次のセッケンA, Bを実験1と同様に作成し、泡立ちと乳化作用を調べた。

A ヤシ油2mLとラード2mLを混ぜた油脂で作成したセッケン

B ヤシ油2mLで作成したセッケンと、ラード2mLで作成したセッケンを混ぜたセッケン

6. 結果2

下図のように、Aに比べ、Bの方が泡立ち、乳化作用とも大きかった。

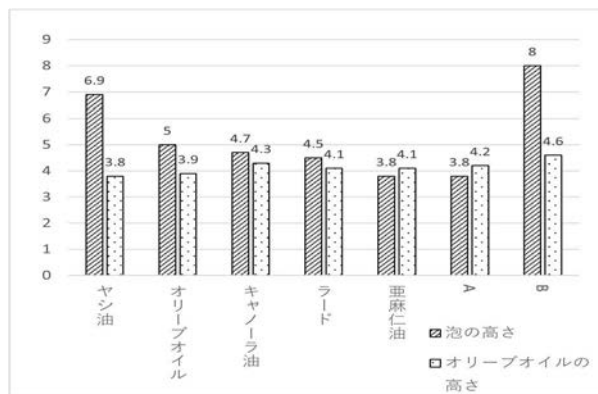


図. 泡立ちと乳化作用

7. 考察

AとBで泡の高さと乳化した量を比べるとAよりBのほうが良い結果であったことから、Aのように油脂を混ぜて作ると、泡立ちをよくする作用と乳化作用が一部打ち消しあってしまうが、Bのようにセッケンどうしを混ぜると、それぞれの作用が残ったまま、洗浄力の強いセッケンとして働くと考えられる。このことから、Bが最も良いセッケンだと考えられる。

8. 今後の展望

さらに多くの種類の油脂を組み合わせるなどして、より良いセッケンを作る。

9. 参考文献

大阪府高等学校理化教育研究会編化学実験書
(平成26年) p131「セッケンの生成と性質」

Making the strong Soap

【Chemistry 5th group】 Nobutaka Aizawa Kazuma Komatsu Kouki Hamada

1. About Soap

The soap molecule consists of a hydrophilic group and the oil stain is surrounded by a hydrophilic group and it is dispersed in water to the water to remove oil stains. The stricter of the parent oil group varies depending on the oil used and there is a difference in the amount of foaming and emulsifying depending on this structure. Therefore we pay attention to the amount of foaming and emulsifying and try to make a good Soap.

2. Hypothesis

It is possible that the Soap made with coconut oil which are generally introduced in textbooks may have greater lather and emulsifying action or that a soap with stronger detergency can be made by mixing coconut oil with other fats and oils that have greater lather and emulsifying action.

3. Experiment 1

① Mix about 5 g of beef fat, 6 mL of ethanol, 5 mL of 6 mol/L NaOH, and 2 mL of one of the following fats and oils, keep the temperature at 85°C and stir the mixture for 15 minutes.

- Coconut oil • Canola oil • Lard
- Olive oil • Linseed oil

② What was made in ① was put into sufficient amount of saturated saline then stirred and precipitated soap.

③ < Good foaming > After drying 0.1 g of the Soap made in ② was placed in a test tube containing 5 mL of purified water, dissolved completely, covered with a rubber stopper, and shaken up and down 20 times to measure the height of the bubbles produced.

④ < Intensity of emulsification > Dissolve the prepared soap in 10 mL of purified water, add another 15 mL of olive oil, cover with a lid, and stirred. The mixture was left to stand until it separated, and changes were examined before and after the experiment.

4. Result 1

As shown in the figure on the right, coconut oil-based soap produced the most foam, but lard produced the greatest emulsifying effect.

There was no correlation between foaming and emulsifying action.

5. Experiment 2

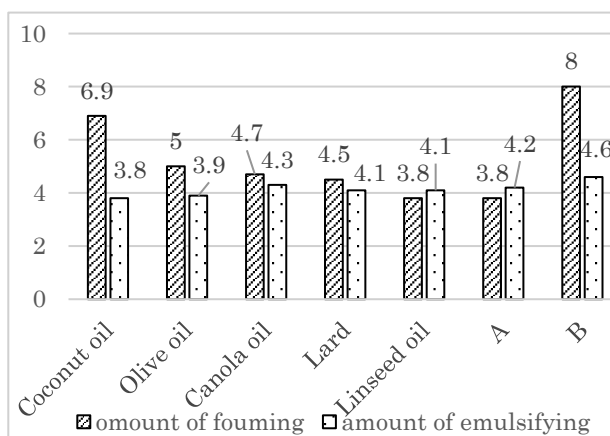
Since lard had the highest emulsifying effect in experiment 1. The following soaps were prepared in the same way as in experiment 1 and their foaming and emulsifying effects were examined.

A : The soap made with 2 mL of coconut oil mixed with 2 mL of lard

B : The soap made with 2 mL of coconut oil mixed the soap made with 2 mL of lard

6. Result 2

As shown in figure below, B had greater foaming and emulsifying action than A.



7. Discussion

The comparison of foam height and emulsified volume between A and B shows that B is better than A. This suggests that when fats and oils are mixed as in A, the foaming and emulsifying effects partially cancel each other out, but when Soap is mixed as in B, each of the effects remain and the Soap acts as a strong detergent. Therefore, B is considered to be the best Soap.

8. Future Prospects

We will combine more kinds of fats and oils to make better Soap.

9. References

The chemical experiment book edited by Osaka prefecture high school society for physics and chemistry education research association.(2014) P131 「Production and properties of soap」

あら？ 銅はどうしてこんな形なの？！

【化学6班】 秦 郁乃 西草 春佳 金川 絢香

1. 先行研究と本実験との関係

74, 75 期の先輩方の先行研究を引き継ぎ、塩化銅(Ⅱ) CuCl_2 、硫酸銅(Ⅱ) CuSO_4 、硝酸銅(Ⅱ) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ の各水溶液に亜鉛板を浸したとき、銅樹生成の様子が電解質溶液に含まれる陰イオンの種類によりなぜ異なるのかを調べた。

2. 先行研究で考えられたこと

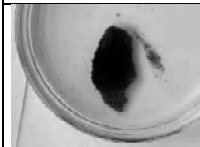
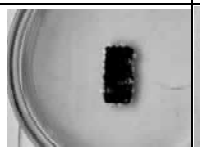
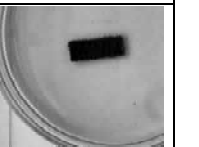
- Cl^- は SO_4^{2-} 、 NO_3^- に比べ銅樹生成を促進させるはたらきがあるが、逆に NO_3^- は銅樹生成を抑制するはたらきがある。
- CuCl_2 に NO_3^- を加えると銅析出量が減るが $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ に Cl^- を加えても析出量は増えなかったことから Cl^- の促進効果より NO_3^- の抑制効果の方が強い。

3. 仮説

- ① NO_3^- に抑制効果があるのは HNO_3 の酸化力が原因なのではないか。
- ② Cl^- の促進効果はそれほどないのではないか。
- ③ 亜鉛板表面への銅樹生成の様子が Cu の生成量に影響しているのではないか。

4. 実験と結果

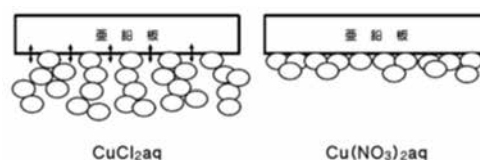
0.1 mol/L の CuCl_2 、 CuSO_4 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ の各水溶液に亜鉛板を 40 分間浸し様子を観察した。

CuCl_2aq	CuSO_4aq	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2\text{aq}$
		
丸みを帯びている	凹凸があり気泡が見られる	変化なし
量が最も多い	少ない	非常に少ない
揺らすとすぐはがれる	はがれにくい	はがれにくい
pH = 4	pH = 4	pH = 4

また、加水分解で HNO_3 が生じない中性条件で実験を行うため、pH=4 であった溶液にアンモニア水や NaOH 水溶液など、薄い塩基性水溶液を少量ずつ加えて pH を 7 に近づけようとしたが、すぐ水酸化銅(Ⅱ)の沈殿ができてしまい中性にすることができなかった。

5. 考察

- ① CuCl_2 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ はいずれも弱塩基の塩なので $\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$ という加水分解反応を起こし、塩酸、硫酸、硝酸ができる。銅が析出する反応は還元反応なので、酸化作用のある HNO_3 が反応を抑制する。酸化作用のない HCl は銅の析出を妨げないが促進効果があるわけではないと考えられる。
- ② CuCl_2 の場合は揺らすと銅樹が簡単にはがれたことから、下図のように亜鉛板に隙間を開けて Cu が付着し、 Zn と Cu^{2+} 間の電子の授受が行われやすいため析出量が多くなったと考えられる。



$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ の場合は強くこすっても銅樹が亜鉛板からはがれにくかったことから、銅が亜鉛板表面に隙間なく付着し、 Zn と Cu^{2+} 間の電子の授受が行われにくいため析出量が少なくなったと考えられ、その違いが銅の析出量の差になったと考えられる。

6. 今後の展望

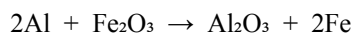
- ① NO_3^- が存在するが HNO_3 が生じない条件で実験できないか、その方法を考える。
- ② CuCl_2 に H_2O_2 などの酸化剤を加えて銅樹生成が抑制されるか調べ、酸化剤の影響を確認する。
- ③ 高倍率の顕微鏡で鉛板の表面にどのように銅が付着しているのかをより詳しく観察する。

～約3000℃の世界～ テルミット反応

【化学同好会】 明石 智也 平岩 航 荒川 裕志 南淵 学

1. 動機・目的

テルミット反応はアルミニウムを用いて金属酸化物を還元し、純粋な金属を取り出す反応である。一般的にはアルミニウムと酸化鉄(III)を用いて、次のような反応式で表される激しい反応が起こる。



先行研究より他の金属酸化物でも同様の反応が起こり、その反応の様子が異なることを確認した。そこに興味を持ったので、テルミット反応についての探究活動を行うことにした。

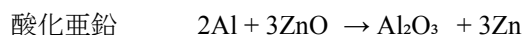
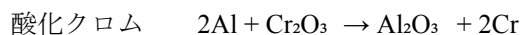
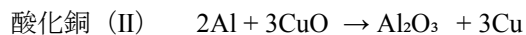
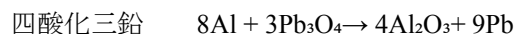
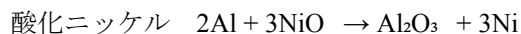
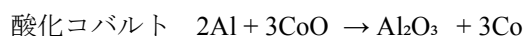
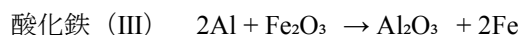
2. 仮説

いろいろな金属酸化物を用いても酸化鉄(III)同様の激しい反応が起こり、純粋な金属が得られるのではないかと。

3. 実験

アルミニウム 0.05 mol とそれと過不足なく反応する量の金属酸化物の混合物を、ろ紙を敷いたマッフルの中に入れ、導火線としてマグネシウムリボン差し込む。落ちてきた生成物を受けるために、マッフルの下に水の入ったビーカーを置き、マグネシウムリボンに点火し、反応させた。

金属酸化物は次の7種類で、予想される化学反応式は次のようになる。



4. 実験結果

反応の激しさ、生成物の様子は表1のようになった。ZnOを除くすべての金属酸化物において反応を見ることができた。鉄は磁石にくっつくこと、銅は硝酸に溶かし、青色の溶液が得られたことから金属単体が得られたと確認できた。

しかし、他の生成物は金属光沢が見られたものが多く金属単体が得られたと思われたが、確認には至っていない。

表1 ※激しさは5が最大

	反応の 激しさ	生成物の様子
Fe ₂ O ₃	4	砂鉄, 光沢のある粒状
CoO	3	光沢のある粒状
NiO	3	光沢のある粒状
Pb ₃ O ₄	4	黒色の砂状
CuO	5	光沢のある粒状
Cr ₂ O ₃	2	黒色の砂状
ZnO	×	反応なし

5. 結論・考察

亜鉛だけが反応しなかった要因としてはイオン化傾向が大きくイオン化列でアルミニウムとの差があまりないことがあげられる。また、他の金属酸化物は反応したためアルミニウムと比較してイオン化傾向の差が大きければ、どのような金属でもテルミット反応が起きると考えられる。

表2 先行研究との違い

Fe ₂ O ₃	CuO	MnO ₂	ZnO
○	○	○	×
Cr ₂ O ₃	CoO	NiO	Pb ₃ O ₄
○	×→○	○	×→○

先行研究では反応しなかった CoO と Pb₃O₄ が反応した

6. 参考

- 大阪府立生野高等学校「探究II」2017年論文集
P44「テルミット反応」浅井久悟 小林勇貴

- 実験・観察テルミット反応

https://www.tochigiedu.ed.jp/center/cyosa/cyosakenkyu/kyokasido_h20/kagaku_01.pdf

ゴボウで作った化粧水を使ってみた

【化学7班】 宮森 結衣 石通 百華 細見 和鼓

1. 先行研究と本実験との関係¹⁾

先行研究で行われた、茶葉に含まれる抗酸化物質の抽出に興味を持った。本実験では、主にゴボウの皮に含まれる抗酸化物質（クロロゲン酸）に着目し、最適な抽出条件および抽出液の有効活用方法について検討を行った。

2. 仮説

①抽出時間が長くなるにつれて、抽出液中の抗酸化物質濃度は増加する。

②ゴボウ抽出液を含む化粧水を使用することで、肌の水分・油分・弾性力が上昇する。

3. 実験

＜実験1：抽出時間の影響＞

ゴボウの皮 9.0 g に水 50 mL を加え、最適温度 100℃で抽出した。抽出時間は、5, 10, 15 分とした。抽出液中の抗酸化物質濃度は、ヨウ素溶液を酸化剤、ゴボウ抽出液を還元剤とする酸化還元滴定によって求めた。このとき、ヨウ素と反応した物質を抗酸化物質と定義した。

＜実験2：ゴボウ化粧水の作成・品質評価＞

抽出液 20 mL, グリセリン 5 mL, 精製水 75 mL を混ぜたものを「ゴボウ化粧水」とした。比較対象として、①グリセリン 5 mL に精製水 95 mL を混ぜたもの（試料名 水グリ）と、②市販の豆乳イソフラボン化粧水（試料名 市販品）を用い、ゴボウ化粧水の品質を評価した。

品質評価テストでは、毎晩お風呂上りに、ゴボウ化粧水と比較対象（上記①②）を腕の指定箇所に塗布した。そして、塗布 5 分後及び翌朝にスキンチェッカー（peipai 社）を用い、水分、油分、弾性力を測定した。評価期間は、11 月下旬～12 月上旬（約 2 週間）とした。

4. 結果

図 1 より、抽出時間 5→10 分に延ばすと抗酸化物質濃度は増加したが、10→15 分に延ばしても殆ど変化が見られなかったため、ゴボウ化粧水には、抽出時間 10 分の抽出液を用いた。

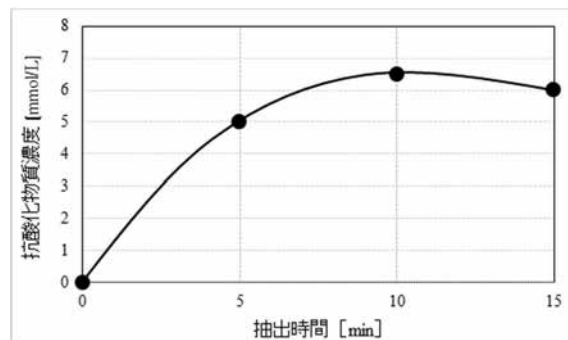


図 1 抽出時間が抗酸化物質濃度に及ぼす影響

図 2 より、「ゴボウ化粧水」と水グリの水分値は同等で、ゴボウ抽出成分による効果は見られなかった。また、評価期間中、試料は冷蔵保管していたが、ゴボウ化粧水のみカビが生じた。

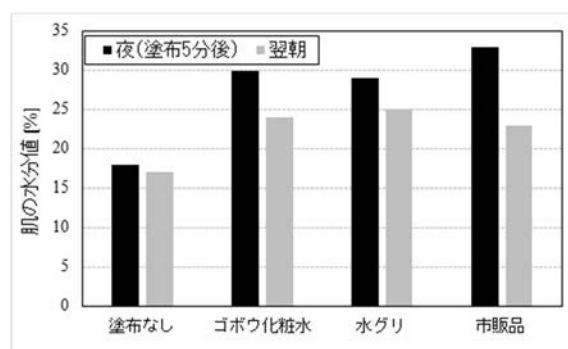


図 2 ゴボウ化粧水の品質評価結果（水分値）

5. 考察

ゴボウ化粧水に生じたカビは、ゴボウ皮に付着していた微生物の混入に起因するものと想定され、微生物の代謝などで抗酸化物質が消費され、ゴボウ化粧水が本来持つ抗酸化作用が消失してしまった可能性が高いと考えられる。

6. 今後の展望

抽出時間 15 分のゴボウ抽出液を用いたプレ品質評価テストでは、カビは発生しなかった。このことから、抽出時間を延長すれば混入微生物の影響を抑制できる可能性があるが、熟慮による抗酸化物質の分解等も懸念されるため、最適な抽出時間の探索が今後の課題である。

7. 参考文献

1) 令和 2 年度指定スーパーサイエンス

スクール「探究Ⅱ」論文集 第 2 年次 p.28

We tried using the lotion made from burdock skin extracts

【Chemistry 7th group】 Yui Miyamori Momoka Ishizu Wako Hosomi

1. Introduction

We were interested in the extraction of antioxidants contained in tea leaves, which was done in a previous study. In this experiment, we focused mainly on the antioxidants contained in burdock skin, and investigated the optimal extraction conditions and effective utilization of the extracted solution.

2. Hypothesis

(1) As the extraction time increases, the concentration of antioxidants in the extract increases.

(2) The use of lotion containing burdock skin extract increases the moisture, oil, and elasticity of the skin.

3. Experiment

<Experiment 1: Effect of extraction time>

50 mL of water was added to 9.0 g of burdock skin and extracted at an optimum temperature of 100°C. The extraction time was 5, 10, and 15 minutes. The antioxidant concentrations in the extract were determined by redox titration using iodine solution as an oxidizing agent and burdock skin extract as a reducing agent. At this time, substances that reacted with iodine were defined as antioxidants.

<Experiment 2: Preparation and quality evaluation of the lotion made from burdock skin extracts>

A mixture of 20 mL of extract, 5 mL of glycerin, and 75 mL of purified water was used as "burdock lotion". The quality of burdock lotion was evaluated using (1) 5 mL of glycerin mixed with 95 mL of purified water (water glycerin) and (2) commercially available soy milk isoflavone lotion (commercial product).

In the quality evaluation test, burdock lotion and comparison object ((1) and (2) above) were applied to the designated area of the arm every night after taking a bath. Then, 5 minutes after application and the next morning, a skin checker (peipai) was used to measure moisture, oil, and elastic force. The evaluation period was late November ~ early December (about 2 weeks).

4. Results

From Fig. 1, the antioxidant concentration increased when the extraction time was extended to 5→10 minutes, but there was almost no change even after extending the extraction time to 10→15 minutes.

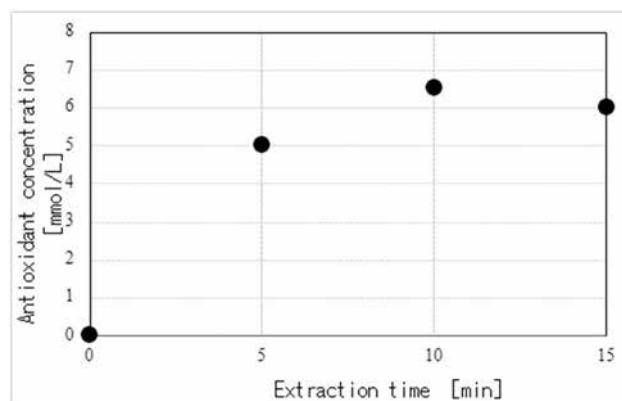


Fig. 1 Effect of extraction time on antioxidant concentration

From Fig. 2, no effect was observed by burdock extract and the samples were stored refrigerated, but only the burdock lotion developed mold.

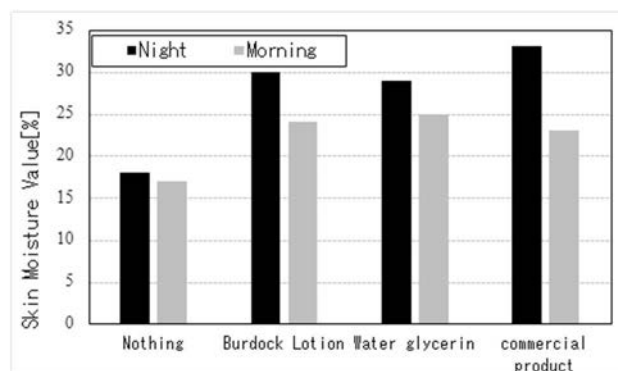


Fig. 2 Quality evaluation results of burdock lotion (moisture value)

5. Discussion

It is assumed that the mold that occurs in burdock lotion is caused by the contamination of microorganisms attached to the burdock skin, and it is highly likely that antioxidants are consumed by microbial metabolism and the original antioxidant effect of burdock lotion has disappeared.

6. Future prospects

In the pre-quality evaluation test using burdock extract with an extraction time of 15 minutes, mold did not occur. Therefore, there is a possibility that the influence of adulterating microorganisms can be suppressed by extending the extraction time, but there is also a concern about the decomposition of antioxidants due to thermal history, so the search for the optimal extraction time is a future issue.

化学と美術の融合 ～ガラスフュージングを用いて～

【化学8班(学際班)】 内山 果音 江口 桜空 多田 海音

1. 研究の背景と目的

ガラスフュージングによる制作において、銀線をガラスの下に置いて焼いたときだけ、銀線が金色に変色することを知り、興味を持った。また、化学的な研究を進めることによって、より美術の可能性を広げることができると考えた。

※ ガラスフュージングとは、電気炉を用い高温で板ガラスを焼成するガラス工芸の技術の一種のこと。

2. 方法

以下の実験において、ガラスと銀線を焼く際の配置は図1のようにした。また、焼成際の条件はすべて固定して行った。(最高温度 780℃)

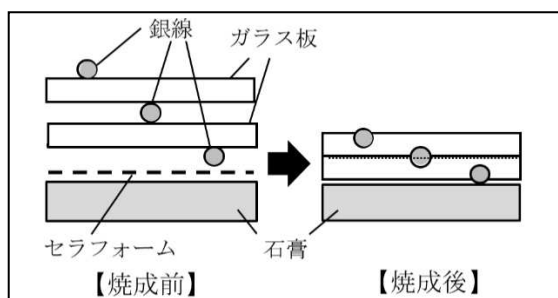


図1. 焼成時のガラスと銀線の配置

※ セラフォームとは、水酸化アルミニウムを高配合することで自己消火性を持たせ、炎が広がることを抑えた不燃紙のこと。¹⁾

3. 実験

【実験1】洗浄方法の違いによる銀線の変色の差
無洗浄の銀線と、アルコール・希硫酸・希塩酸のそれぞれで洗浄した銀線を使用し、焼成した。

【実験2】変色した部分の成分分析

金色に変色した部分の成分を大阪公立大学工学部で分析していただいた。

【実験3】セラフォームが銀線に及ぼす影響

以下のⅠ～Ⅲのように配置し、その他は同じ条件で焼成を行った。

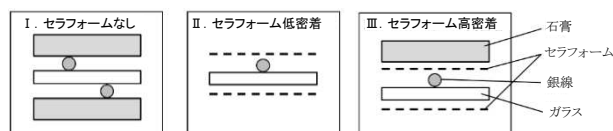


図2. 実験3における配置方法

4. 結果

【実験1】

すべてにおいてガラスの上と間は銀色のまま、下は金色に変色するという結果になり、洗浄方法の違いによる差は見られなかった。

【実験2】

金色に変色した部分の成分は、酸化銀 Ag_2O であることがわかった。

【実験3】

Ⅰ：ガラスに接している部分が薄い黄色に変色

Ⅱ：ガラスに接している部分が濃い金色に変色し、変色部分に歪みが見られた

Ⅲ：ガラスに接している部分が濃い金色に変色

5. 考察・結論

銀線の変色は酸化銀によるもので、主に影響しているのはセラフォームであると考えられる。セラフォームを使用せずに焼成を行った場合でも銀線に僅かな変色が見られた理由は、これまでの実験で使用したセラフォームが加熱によって粉末状になり、電気炉内に残存していたことでわずかに反応したためだと考えられる。

6. 化学と美術の融合

これらの結果を踏まえて、ガラスの上下に銀線を配置して焼成することにより、遠近感のあるガラス作品を用いた時計盤を制作した。

7. 今後の展望

今後は、銀以外のほかの金属を用いての実験も行っていき、銀線と同様に焼成方法によって変化が起きる金属がないか調べ、より美術の可能性を広げていけるよう探究活動を進めていく。

8. 参考文献

- 1) “不燃紙「セラフォーム」”. LINTEC.
<http://lintec-g2ar.movabletype.biz/products/industrial/serafoam.html> (参照 2022-11-14).

Fusion of Chemistry and Art ~used by glass fusing~

【Chemistry 8th group (*Interdisciplinary group*)】 Kanon Uchiyama Sora Eguchi Amane Tada

1. Introduction

We were interested in which silver wire change color to gold when we heated it under the glass created by glass fusing. Also, we thought that we would be able to expand art possibilities by studying scientific.

*glass fusing : a kind of glasswork technique by using electric furnace to heat glass at a high temperature.

2. Methods

We placed silver wires and glasses as shown in Figure 1 when we heated them in all experiments.

And we heated them same condition.

(The highest temperature is 780°C)

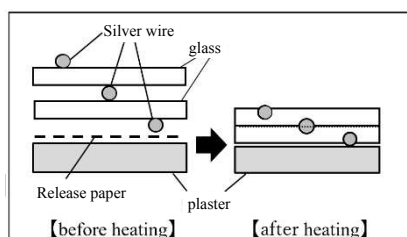


Figure.1 Arrangement of glass and silver wire during heating

*release paper: unburnable paper with aluminum hydroxide added¹⁾

3. Experiments

<Experiment 1: Difference in discoloration of silver wire due to cleaning methods>

We used uncleaned silver wire and cleaned silver wire by cleaning solution (alcohol, dilute sulfuric acid, dilute hydrochloric acid).

<Experiment 2: Component analysis of discolored parts>

We asked faculty of engineering in Osaka Metropolitan University to analyze silver wire which changed color to gold.

<Experiment 3: The effect of release paper to silver wire>

We placed as shown in Figure 2.

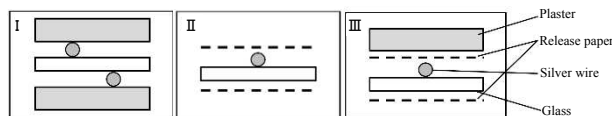


Figure.2 Arrangement in Experiment 3

4. Results

- ① Silver wires on the glass and between glasses didn't change color. They under the glass changed color to gold.
- ② The component of the part that changed color to gold was silver oxide.
- ③ I : The part that touch with glass changed color to pale yellow.
II : The part that touch with glass changed color to gold. And it was distorted
III: The part that touch with glass changed color to gold.

5. Discussion

The cause of discoloration of silver wire is silver oxidation. And we thought release paper mainly affect discoloration of it. We thought that because of release paper with became powder by heating reacted with silver wire, it changed color a little when we heated it without release paper.

6. Conclusion

Based on these results, we created a clock used glasswork which was decorated by silver wires.

7. Prospects for the Future

In future, we will do experiments using another metals and discover metals which change when we heated them.

8. References

- 1) "release paper". LINTEC.
<http://lintec-g2ar.movabletype.biz/products/industrial/serafoam.html> (reference 2022-11-14).

グッピーの色覚と記憶調査

【生物1班】 泉本 直輝 喜多 健二 早川 大樹 宮原 大和 吉野 鷹

1. 先行研究と本実験との関係

神戸高校が行ったメダカの色覚に関する実験では、メダカは好む色があると示された。私達はグッピーにも好む色があるのか、また色を記憶する能力があるのかを調べる実験を行った。¹⁾

2. 仮説

グッピーは色の識別に個体差があり、それが行動にも影響することから、色を記憶して学習することもできるのではないかと予想した。

3. 実験

【実験1】

33 cm×27 cm×25 cmの水槽を2色の透明なシートで側面と底面を覆い、2色のエリアに分けた。グッピー10匹を1匹ずつ入れ、5分間それぞれの色のエリアにいた時間を測定する。測定は青と赤、赤と緑、緑と青の3通りの組み合わせを1回ずつ行った。

【実験2】

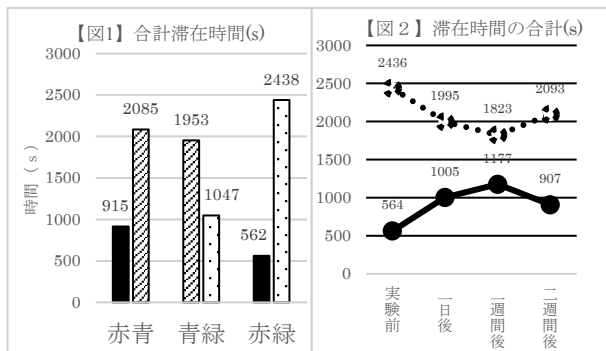
実験1で滞在時間の差が最も大きかった赤と緑の組み合わせを用いて実験1と同様に水槽を分け、実験1で用いたグッピー10匹を1匹ずつ5分間入れ、滞在時間が多かった緑色にきた時に割り箸でグッピーを追いかける刺激を与え、その色を避けるよう学習させた。これを1日に1回、1週間行い、実験後の滞在時間を学習が終わった1日後、1週間後、2週間後に同じ方法で調べた。

4. 結果

【実験1】では、合計滞在時間が最も長かったのは青であったが、3通りの中で滞在時間の差が最も大きかったのは赤と緑の組み合わせであった(図1)。

【実験2】では、実験前と比較すると、学習が終わった1日後は短かった赤の合計滞在時間が増加し、1週間後も増加した(図2)。2週間後は減少した。実験後と実験前の値に対して t 検定

を行い、滞在時間の変化は有意差があることが示された。



5. 考察

【実験1】で赤と緑の差が大きいという結果が得られたのは、2色は対称的な色でありグッピーの選択の傾向が顕著に現れたためであると思われる。緑は植物の色なのでグッピーが落ち着きを感じたが、グッピーが赤色に囲まれる環境に慣れておらず違和感を覚えたのではないかと考える。²⁾

【実験2】からグッピーには色を記憶する能力があり、図2より学習の効果は2週間後でも維持できるがその後は徐々に薄まり実験前に近づいていくと思われる。

6. 結論

グッピーは緑と赤を識別することができ、赤よりも緑を好むことが分かった。また、色を記憶する能力があり、その記憶は一時的なものではなく、数週間続くと考えられる。

7. 今後の展望

【実験2】の観察を2週間以降も行い、結果がどう変化していくのかを調べてみたい。

照明の種類や明るさの条件を変えるなどして実験を行いたい。

8. 参考文献

- 1)メダカの色覚 - 色の学習と行動への応用 - 神戸高校 2016年 SSH 成果発表会
- 2)魚の色覚は人よりカラフル

Investigation of color vision and memory in guppies

【Biology 1st group】 Naoki Izumoto Kenji Kita Daiki Hayakawa
Yamato Miyahara Takaya Yoshino

1. Introduction

An experiment about the color vision of medaka conducted by Kobe High School students showed that medaka has a favorite color. We conducted an experiment to see if guppies have a favorite color and if they have the ability to memorize colors.¹⁾

2. Hypothetical

Guppies have individual differences in color distinction, which affects their behavior.

3. Experiment

[Experiment 1]

The 33 cm × 27 cm × 25cm tank was covered two-color transparent sheets on the sides and bottom and divided two areas. We placed one guppy(*Poecilia reticulata*) into the tank for 5 minutes and measured the time that guppy stayed. We did this experiment between blue and red, red and green, green and blue. We measured three combinations of once at a time.

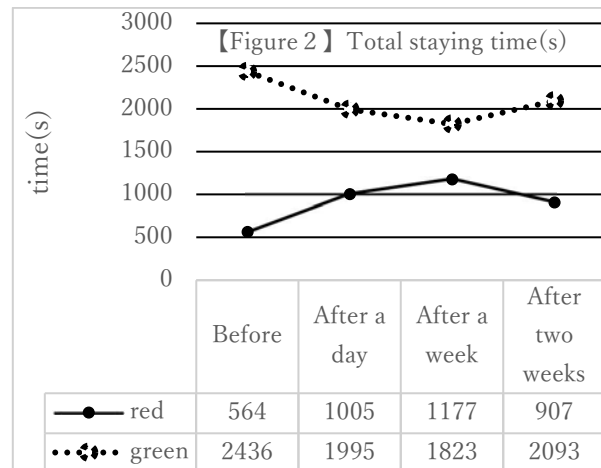
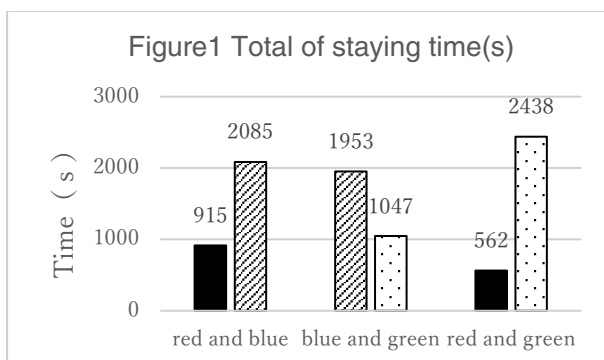
[Experiment 2]

Using the combination of red and green, there were the largest difference. So we separated the tanks to red area and green area in the same way as in Experiment 1. We chased the guppies with chopsticks when they came to green area, to make guppies learn to avoid green area. We did this operation once a day for a week. We measured the time after this operation, after a week, and after 2 weeks.

4. Results

In Experiment 1, the longest total stay time was in blue, but the combination of red and green had the largest difference in stay time. (Fig.1)

In Experiment 2, compared to before the experiment, the total staying time in red increased after the operation and after a week. It decreased after 2 weeks. (Fig.2)



5. Discussion

From Experiment1, why there were the largest differences between red and green is that the two colors were symmetrical and the guppy's tendency to select was clear. Green is the color of plants, so the guppies felt calm.²⁾

From Fig. 2, guppies have the ability to memorize colors, and they can keep the effect of learning for 2 weeks, but after that it gradually weakens and approaches the level before the experiment.

6. Conclusion

Guppies are able to distinguish between green and red, and prefer green to red. They also have the ability to memorize colors, which is thought to last for weeks rather than being temporary.

7. Prospects for the Future

We'd like to see how the results change after 2 weeks. We'd like to conduct an experiment by changing the type of lighting and the conditions of brightness.

8. References

- 1) Medaka's color vision color learning and behavior
Kobe high school 2016 to SSH results presentation
- 2) The color vision of fish is more colorful than that of humans

種が動物に食べられたい種明かし ～動物被食型種子の消化液による発芽促進について～

【生物2班】 酒匂 奏 広本 芹奈 山本 光

1. 本実験の動機

前期の実験で消化液に市販の種子をつけると発芽が促進されるという結果を得られた。そこで、実際の果実から取り出した種子を用いて消化液の効果を検証しようと考えた。

2. 仮説

消化液に浸した種子の方が、何も処理しない種子よりも早く発芽する。消化液に浸すことが発芽を促進させる。また、種皮が硬く厚い種子のほうが種子に対し消化液の発芽促進効果が効果的に働く。

3. 実験方法

①実のまま放置し果実から種を取り出した(イチジク・プルーン・プラム・キウイ・ビワ)をそれぞれ 15 分消化液に浸したものと純水に浸したものでどちらが先に発芽しよく成長するかを比較した。

②市販のカイワレ大根の種子で、消化液に浸すものと純水に浸すものをそれぞれ水耕栽培し、どちらが先に発芽し、よく成長するか比較した。

③拾ったどんぐりをそれぞれ 15 分消化液に浸すものと水に浸したものをそれぞれ約 1 か月冷蔵庫で保存し、水耕栽培でどちらが先に発芽しよく成長するか比較した。

・比較の仕方は、出た芽の数、生えてから一定期間の土(水面)からの植物体の高さを測定した。(3 日おきに測定)

・消化液は、ペプシン 0.1%ml + 塩酸 0.3%ml (3%塩酸を 10 倍希釈)のものを使用した。)

4. 結果

①芽が出たのはイチジクのみで消化液に浸したもののよりも水に浸したもののほうが発芽した芽の数が多かった。

②カイワレは純水に浸したもののほうが消化液に浸したもののよりも出た芽の数多く、実験を始めから 3 日後、6 日後の長さの平均も長かった。

③どんぐりは消化液に浸したものも水に浸したものも発芽はしなかった。

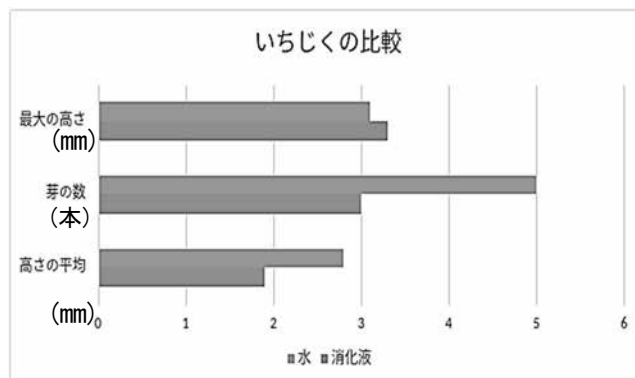


図 1. いちじくの発芽の本数と発芽後一定期間の発芽した芽の最大の高さと平均値の比較

5. 考察

・実験①で芽が出たのがイチジクのみだったことの原因として考えられることは、イチジクのみが自然状態で熟して腐った実から採取し種が成熟していたためであり、消化液の効果がマイナスに働いたのは種皮が薄く弱かったためであると考えられる。

・実験②でカイワレの発芽において消化液の効果が見られなかったのは実験①と同様に種皮が薄く弱ったため消化液によって種子が弱ってしまったと考えられる。

・実験③でどんぐりのハイドロカルチャーにおいて水も消化液でも発芽しなかったのは、どんぐり自体が被食されるのではなく一定期間土に埋められることで発芽する種子であったためであると考えられる。

これらのことから、私たちは種皮が硬いほうが消化液の効果がプラスに働くと考えていたがこれらの実験から種子が野生種のものであるか、また成熟したものであるのかなど種子の状態によって消化液が促進的に働くのか抑制的に働くかが変わると考えられる。

6. 今後の展望

前回の実験では消化液が促進的に働くという結果が得られたが今回の実験では前回とは異なった結果が得られた。そこで消化液が促進的に働く種子と抑制的に働く種子の違いや特徴について調べていきたい。

Promotion of germination by digestive juices of seeds eaten by animal

【Biology 2nd group】 Kanade Sakaoka Hiromoto Serina Hikari Yamamoto

1. Motivation for this experiment

In the previous experiment, it was found that adding commercially available seeds to artificial digestive juices promotes germination. Therefore, we decided to verify the effect of digestive juices using seeds extracted from actual fruits.

2. Hypothesis

Seeds soaked in artificial digestive juices germinate faster than seeds soaked in only water. Soaking in digestive juices accelerates germination. In addition, digestive juice has a better effect on the germination of seeds with hard seed coats.

3. Experimental method

(1) We used following kinds of seeds,

figs(*Ficus carica*), prunes(*Prunus domestica*), plums(*Prunus salicina*), kiwifruit(*Actinidia chinensis*), and loquats(*Eriobotrya japonica*).

We removed the seeds from fruit and soaked the in digestive juice for 15 minutes or pure water, respectively. We compared which group sprouted first and grew well.

(2) Commercially available seeds of radish sprout (*Raphanus sativus*) were soaked in digestive juice and in pure water. We hydroponically cultivated them and compared which group sprouted first and grew well.

(3) The picked acorns (*Lithocarpus edulis* and *Quercus glauca*) were soaked in digestive juice for 15 minutes and soaked in water. They were stored in the refrigerator for about a month each, and we investigated which group germinated first and grew better in hydroponics.

- The comparison method was measuring the number of buds that appeared and the height of the plants from the soil (water surface) for a certain period of time after they grow. (Measured every 3 days)

The composition of the artificial digestive juice was 0.1% ml of pepsin and 0.3% ml of hydrochloric acid (3% hydrochloric acid diluted 10 times).

4. Results

(1) Only seeds of figs sprouted, and the number of sprouted buds was higher in those soaked in water than in those soaked in digestive juices.

(2) The number of buds from radish seeds soaked in pure water was higher than that of soaked in digestive juice. The average length of buds from radish seeds soaked in pure water was longer 3 and 6 days after the start of the experiment.

(3) Acorns did not germinate both soaked in digestive juices or water.

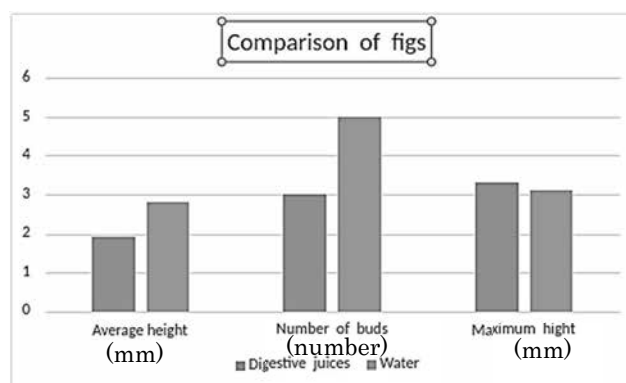


Figure 1 Comparison of the number of sprouted figs and the maximum and average height of sprouted sprouts for a certain period of time after sprouting

5. Discussion

- The possible cause of the fact that only figs sprouted in experiment (1) is that only figs ripened in their natural state and the seeds were collected from ripe fruits. The effect of the digestive juice had a negative effect on the thin and weak seed coat of seeds.

- In experiment (2), the effect of digestive juices was not observed in the germination of radish sprout. as in experiment (1), because the seed coat was thin and weakened, so it is considered that the seeds were weakened by digestive juices.

- The reason why acorn hydroculture in experiment (3) did not germinate with water or digestive juice is thought to be related to the fact that the acorns themselves were buried in the soil before being eaten.

6. Conclusion

From these facts, we thought that the effect of digestive juices was positive when the seed coat was hard, but from these experiments, it is thought that whether the digestive juice works promotively or inhibitably depends on the state of the seed, such as whether the seed is wild or mature.

7. Prospects for the Future

In the previous experiment, it was found that digestive juices work promotively, but in this experiment, it is different from the previous experiment.

Different results were obtained. We would like to investigate the differences and characteristics of seeds whose germination is promoted and suppressed by digestive juice using many kinds of seeds.

メダカはグルメ！？

【生物3班】 新野 祥花 藤岡 恵菜

1. 先行研究と本実験との関係

市販のグッピー用の餌は赤色と青色に着色されたものが混じっているが、赤色の餌によく食いつき、青色が残るように感じた。また、メダカは赤、青、緑の視細胞を持ち、色覚を持つことが分かっている¹⁾。そこで私達は、餌の色によってメダカの反応が変わることはあるのか調べることにした。

2. 仮説

人間にとって食欲をそそる色とされている暖色²⁾の赤色の餌の方が、食欲を減退させると言われている青色の餌よりも多く反応するのではないかな。

3. 実験

普段与えている餌(黄土色)を食用色素(赤・青・緑・黄・黒)で着色し、色付きの餌を作成した。

【実験1】

メダカ(*Oryzias latipes*)を1匹ずつ水槽に分け、側面・底面を白い画用紙で覆い、30分放置して、周囲の環境に慣れさせた。餌(0.010g)を与え、食いついた回数を5分間計測し、餌の色と食いつきの回数を調べた。

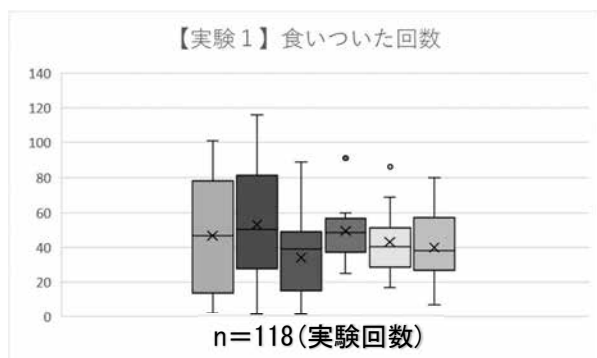
【実験2】

【実験1】と同じ方法で、赤色と青色の餌を0.005gずつ同時に与え、各色の餌に食いついた回数を5分間計測した。

4. 結果

【実験1】

エサに食いついた回数は、着色していない餌と比較して赤が最も多く、青が最も少なくなった。

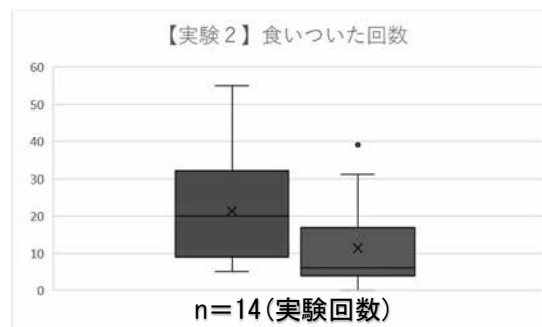


緑・黄・黒は着色していない餌と差がなかった。

【実験2】

【実験1】では、メダカは赤色の餌に最も多く食いつき、青色には食いつかなかった。

そこで、【実験2】では、赤色と青色に絞り研究を行い、赤と青のエサを同時に与えたとき、どちらにより食いつくのか調べることにした。



2色同時に与え、2色の平均値についてこの平均値の差が統計的に意味のあるものか検定するためt検定を行ったが、有意な差は見いだせなかった(t=0.06)。

5. 考察

【実験1】では、青色より赤色の方が食いついたが、【実験2】で同時に与えても、青色より赤色を好むという結果にはならなかった。また、赤に食いつく個体、赤と青に差がない個体、青に食いつく個体と、反応は個体によって様々だったので、メダカという生物が特定の色を好むとは言い切れない。

6. 結論

メダカは赤色を好むという実験結果は得られなかった。

7. 今後の展望

餌は匂いが強いいため、色覚だけでなく、嗅覚が関わる可能性があるため、嗅覚が影響しない条件下、例えばパン粉などの匂いの弱い餌を用いて、同様に実験を行いたい。

8. 参考文献

- 1)メダカの色覚が季節によってダイナミックに変化することを発見／名古屋大学基礎生物研究所
- 2)青色の食欲減退効果に関する研究／小島みなみ

Medaka is Gourmet !?

【Biology 3rd group】 Sachika Shinno Ena Fujioka

1. Introduction

The guppy's bait is mixture of red and blue colored baits, when we observed Medaka, they eat more red colored baits than blue. And it is known that Medaka have red, blue and green visual cells and have color vision. Therefore, we decided to examine whether the reaction of Medaka changes by the color of baits.

2. Hypothesis

It is said that red color increase human's appetite, and we hypothesized that Medaka may be more responsive to red than blue baits, which is said to reduce appetite.

3. Experiment

We colored normal bait (ocher) with five edible dyes (red, blue, green, yellow, black).

【Experiment1】

We placed one Medaka(*Oryzias latipes*) in a tank covered with white paper on the sides and bottom, and left them for 30 minutes to get used to the environment. We gave them baits (0.010g), and counted up to eat for 5 minutes.

【Experiment2】

Based on 【Experiment1】, We examined which color they prefer when we gave red and blue baits at the same time.

4. Result

The results were averaged for each color and summarized in the figure on the below.

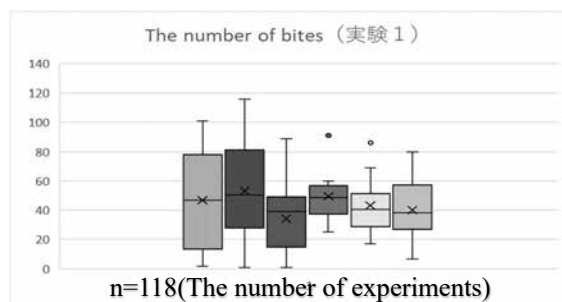


Figure 1 The number of bites (Experiments1)

【Experiment1】

The number of bites was higher for red and lower for blue compared to uncolored baits.

Green, yellow, and black baits didn't show much difference from the uncolored bait.

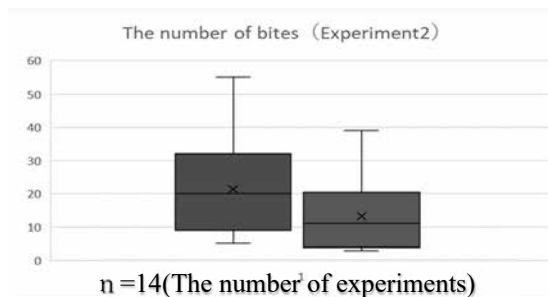


Figure 2 The number of bites (experiments2)

【Experiment2】

We performed *t*-test whether the difference between the two colors was statistically significant but no significant difference was found. ($t=0.06$)

5. Discussion

In experiment 1, the red bite was more preferred to blue one, but in experiment 2 didn't result in a preference for red over blue.

In addition, the reactions varied from individual to individual, such as some Medaka prefer red, some have no difference between red and blue, and some prefer blue.

6. Conclusion

We can't get results that the Medaka prefer red color.

7. Prospects for the Future

Medaka's bait has a strong smell, so not only color vision but also olfaction may be involved.

Therefore, we want to conduct the same experiment under conditions where it's hard to rely on olfaction, using weak-smelling baits like bread crumbs.

8. References

- 1) Discovered that the color vision of the Medaka changes dynamically with the seasons/Institute for basic biology, Nagoya University
- 2) Research on the Appetite Decreasing Effect of Blue /Minami Kojima

廃棄野菜から紙を作ろう

【生物4班】 金森 美幸 杉山 里桜 高野 仁菜

1. 先行研究と本実験との関係

トウモロコシの茎を使って紙を作るという先行研究をもとに、現在の全国で見られる食品ロスと照らし合わせ、廃棄野菜から紙を作ることを考えた。

2. 仮説

中間発表でごぼうが強度の面で紙に近かったことより、ごぼうに焦点をおいて不溶性食物繊維が豊富なキャベツ、さつまいも、たけのこをそれぞれ混ぜると、より丈夫な紙を作成できると考えた。

3. 実験

実験1：紙の作成

- ① 野菜（ごぼう、さつまいも、キャベツ、たけのこ）を50gに切り、水500mLを5分間ミキサーかける。
- ② 水1000mLと②を混ぜる。
- ③ 購入した紙漉きセットを使い、紙をすく。
- ④ 雑巾にうつして水分を取る。
- ⑤ 乾燥させる。

実験2：紙の強度を調べる

- ① 紙を3cm×6cm（18cm²）切る。
- ② 袋に穴を開けて紐を通し、ひもに①を巻き付けた。
- ③ ①を持ちながらおもりを加えていく。
- ④ ①が破れたらおもりをはかる。

実験3：紙の吸水性を調べる

- ① 容器に食紅を混ぜた水を入れる。
- ② 作った紙を20cm×3cm（60cm²）に切る。
- ③ 紙の先が1cm浸かるように固定する。
- ④ 一日浸けて、水面から水が染みている高さまでの距離を測る。

4. 結果

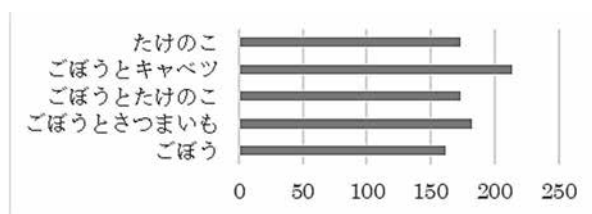


図1 紙の強度

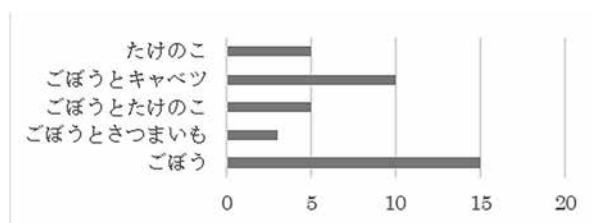


図2 吸水性

5. 考察

実験2でごぼうのみで作った紙より他の食材と混ぜて作った紙の方が多くのおもりに耐えたことより、食材をまぜると互いに繊維が絡み合っただけでより強度が強い紙を作ることができると考えた。

6. 結論

実験1、実験2より材料を混ぜて作った方が強度の強い紙ができた。また、材料を混ぜない方が、紙の吸水性が高かった。

7. 今後の展望

2種類だけでなく、何種類もの食材を混ぜたりしてより普通紙に近い配分などを見つけていきたい。

8. 参考文献

「不溶性と水溶性、2つの食物繊維をバランスよく摂取するためには？」大塚製薬

https://www.otsuka.co.jp/cmt/column/nutrition_laboratory/oms/235/

【枯葉が勉強に使えるかも！？～枯葉で紙を作ろう～】浅野 海羽 伊藤 実郁 篠原 優月

Let's make paper from discarded vegetables

【Biology 4th group】 Sugiyama Rio Takano Nina Kanamori Miyuki

1. Relationship between previous research and this experiment

Based on previous research on making paper using corn stalks, we combined it with the food waste that is seen nationwide, and came up with the idea of making paper from discarded vegetables.

2. Hypothesis

Since burdock's paper was close to paper in terms of strength in the interim presentation, we thought that we could create stronger paper by focusing on burdock and mixing cabbage, sweet potato, and bamboo shoots, which are rich in insoluble dietary fiber.

3. Experiment

Experiment 1: Making Paper

- (1) Cut the vegetables (burdock, sweet potato, cabbage, bamboo shoots) into 50 g pieces and mix 500 mL of water for 5 minutes.
- (2) Mix 1000 mL of water and vegetables.
- (3) Scoop the paper by using the paper making set.
- (4) Put it on a rag to remove moisture.
- (5) Dry these paper.

Experiment 2: Examining the strength of paper

- (1) Cut the paper into 3 cm × 6 cm (18 cm²).
- (2) We made a hole in the bag and strung through the hole. Also the string was rolled by the cut paper.
- (3) Adding weights while holding the paper.
- (4) We weigh the weight when the paper torn.

Experiment 3: Examine the water absorption of paper

- (1) Fill the container with water mixed with food coloring agent.
- (2) Cut the paper into 20 cm × 3 cm (60 cm²).
- (3) Fix the tip of the paper so that it is immersed 1 cm.
- (4) Soak for a day and measure the distance from the surface of the water to the height of the water seeping through.

4. Result

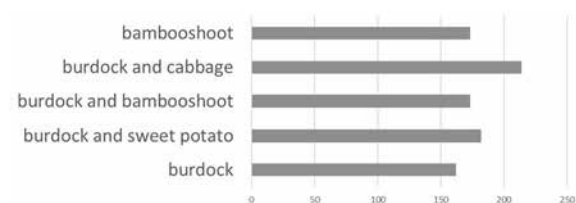


Figure 1 Strength of paper

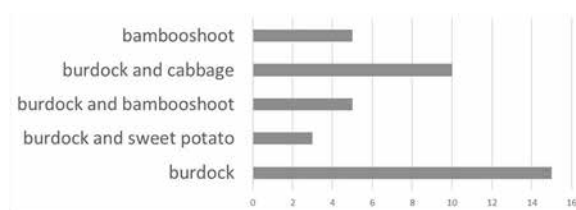


Figure 2 Water absorption of paper

5. Discussion

There were ingredients that could not be done. Since the paper made by mixing burdock with other ingredients in Experiment 2 withstood more weights than paper made only from burdock. It was thought that when the ingredients were mixed, the fibers intertwined with each other to create stronger paper.

6. Conclusion

Compared to Experiments 1 and 2, paper was stronger when materials were mixed together. In addition, the water absorption of the paper was better if the ingredients were not mixed.

7. Prospects for the Future

I would like to find a distribution that is closer to plain paper by mixing not only two types but also many kinds of ingredients.

8. References

[Maybe the dead leaves can be used for studying!
~Let's make paper out of dead leaves~] Kaiha Asano
Mika Ito Yuzuki Shinohara

芝生選手権

【生物5班】 高橋 舞子 水越 奏乃 金山 由依

1. 先行研究と本実験の関係

私たちは東京都の都内全公立小中学校の芝生化を推奨しているという記事を見て興味を持ち、より芝生化に適した植物はないのか調べることにした。

2. 仮説

事前の文献調査により4つのグランドカバープランツ(クラピア、タマリユウ、ディコンドラ、ノシバ)の中でクラピアには踏みつけに強い、背が高くならない、早く広がるなど利点が多いため最もクラピアが適していると考えた。

3. 実験

【実験1】

①ディコンドラ、タマリユウ、ノシバ、クラピアを植え、以下の条件にした。

1 日なた 2 日陰 3 踏み

②植物を上から水平に撮影し、画像から面積を算出できるソフトを用い面積を求めた。

【実験2】何も植えられていないプランターと上記4種のグランドカバープランツのみで覆われたプランターをそれぞれ一つずつ用意し、20日後に生えている雑草の量を調べた。

【実験3】1つのプランターに4種類の植物を植え、成長後のプランターをそれぞれが占める割合を比較した。

4. 結果

結果1

表1 面積の増加率(%)

条件/植物名	ディコンドラ	タマリユウ	ノシバ	クラピア
日なた	283.1	117.1	477.7	522.9
日陰	273.7	113.8	269.7	311.0
踏み	182.8	111.9	372.0	281.1

結果2

何も植えていないプランターには雑草が生え、グランドカバープランツを植えたプランターには雑草は生えなかった。グランドカバープランツ内では差は見られなかった。

結果3

ノシバが他の植物を覆うほど面積を占めたため、比較できなかった。

5. 考察

実験1では日なたと日陰という条件下でクラピアが最も面積の増加率が大きかったが、踏んだ場合はノシバが最も広がったので、多くの人が踏み入れる芝生上ではノシバが最も面積を広げると考えられる。実験2において各プランターで大きな差が見られなかったが、何も植えていないプランターでもあまり雑草が生えなかったことから、観察期間が秋から冬にかけてだったため、雑草が育ちにくかったためだと考える。実験3ではノシバが他の植物を覆って成長したので4つの植物が競争したときに最も生命力が強いのはノシバであると考えられる。

6. 結論

芝生として利用するためには踏みつけに対して強いことが重要である。今回検討した4種のグランドカバープランツでは踏みつけに最も強く、他の3種よりも生命力が強いノシバが芝生化に適していると考えた。しかし、クラピアにおいても、成長速度はノシバに劣ってしまうが、踏まれても面積を拡大している。加えて、水平方向へのみ広がる点では管理という面においてはクラピアが芝生化に適していると考えた。

7. 今後の展望

実験2においては、気温の影響で詳しい結果が得られなかったため、もう少し暖かい時期に実験を行う。また、私たちは、クラピア、ディコンドラ、タマリユウ、ノシバを比較したが、その4種類以外のグランドカバープランツでも比較する。

8. 参考文献

- 1) 東京都教育委員会
https://www.kyoiku.metro.tokyo.lg.jp/school/primary_and_junior_high/lawn_schoolyard/about.html
- 2) 雑草対策よりどりみどりミドリス
<https://midoris.jp/kurapia/>
- 3) 趣味時間今からできるインドア趣味情報
<https://hobbytimes.jp/article/20171204g.html>
- 4) 庭木図鑑植木ペディア
<https://www.uekipedia.jp/%E5%B1%B1%E9%87%8E%E8%8D%89-%E3%82%BF%E8%A1%8C/%E3%82%BF%E3%83%9E%E3%83%AA%E3%83%>

Lawn Championship

【Biology 5th group】 Maiko Takahashi Sono Mizukoshi Kanayama Yui

1. Introduction

We had an interest in an article that all public elementary and junior high school in Tokyo recommended planting lawn and decided to find out if there are plants that are better suited for planting lawn.

2. Hypothesis

From the advance literature survey, we chose four plants (Kurapia, Dwarf mondo grass, Dichondra, Zoysia japonica) from many ground cover plants. Among four plants, Kurapia had many benefits that it's resistant to trampling, it doesn't grow taller and it spreads quickly, so we thought that Kurapia is most suitable for lawn.

3. Experiment

[Experiment 1]

(1) We planted Dichondra, Dwarf mondo grass, Zoysia japonica, Kurapia. The following conditions.

1 sunny place 2 shades 3 step on the grass

(2) We took pictures of the plants horizontally and calculated the area to use software that calculates from the image.

[Experiment 2]

We prepared a planter with nothing planted and the planters covered with each ground cover plants. We researched weeds after twenty days.

[Experiment 3]

We planted four species in a planter and compared the area ratio which is covered with each species.

4. Result

[Result 1]

Table 1: increasing rate of area

conditions/name	Dichondra	Dwarf mondo	Zoysia japonica	Kurapia
sunny place	283.1	117.1	477.7	522.9
shades	273.7	113.8	269.7	311.0
step on	182.8	111.9	372.0	281.1

[Result 2]

There were weeds in a planter with nothing. There were no weeds in planters planted with ground cover plants. Significant difference wasn't seen in ground cover plants.

[Result 3]

We could not compare because the other plants were covered with Zoysia japonica.

5. Discussion

According to first experiment, Kurapia had the largest area increase rate under the conditions of sunshine and shade, but when it was stepped on, Zoysia japonica expanded the most. Since the lawn is an environment where many people step on, we thought that Zoysia japonica is the best in terms of expanding the area. In second experiment, there was no significant difference between the planters, but weeds did not grow much even in the planters in which nothing was planted. It suggesting that the observation period was from autumn to winter, so it was difficult for weeds to grow. In third experiment, Zoysia japonica grew over other plants, so it is considered that Zoysia japonica has the strongest vitality when the four plants compete.

6. Conclusion

The important thing to use as a lawn is that it is resistant to be trampled on. The plant which had the most resistant to be stepped on and has the strongest vitality in the four plants was Zoysia japonica so, we thought that Zoysia japonica is most suitable. However, on Kurapia, the speed of growth is not good as Zoysia japonica but the area extending even if it has been stepped. In addition, from only extending horizontal direction, we thought that Kurapia is suitable for the lawn in aspect of manageable point.

7. Prospects for the future

Because of the temperature we couldn't get an accurate consequence during the second experiment, so we will conduct the experiment in warmer temperature. Also, we will compare other ground cover plants expecting these four plants.

8. References

- 1) Tokyo Metropolitan Board of Education
https://www.kyoiku.metro.tokyo.lg.jp/school/primary_and_junior_high/lawn_schoolyard/about.html
- 2) Weed control Yoridori Midori MIDORIS
<https://midoris.jp/kurapia/>
- 3) Hobbies Time Information on indoor hobbies you can do now
<https://hobbytimes.jp/article/20171204g.html>
- 4) Picture book of garden plant pedia
<https://www.uekipedia.jp/%E5%B1%B1%E9%87%8E%E8%8D%89-%E3%82%BF%E8%A1%8C/%E3%82%BF%E3%83%9E%E3%83%AA%E3%83>

カエルにならないオタマジャクシ！？

【生物6班】 谷井 志都乃 疋田 悠衣 村井 里帆

1. 先行研究と本実験との関係

本校で飼育していたアフリカツメガエルが秋ごろ産卵し、その年1匹のみ変態*せず越冬したことに疑問を抱いた。ツチガエル、ウシガエルは変態せずに冬を越した例がある。我々はアフリカツメガエルにも、同様のことがみられると考えた。

*変態：幼体が成体へと変換すること。

2. 仮説

アフリカツメガエルの最適温度である 23℃を下回る 16℃は成長速度が遅く、変態しない。また、常温や最適温度に近い 20℃や 23℃は成長速度が速く、早くに変態する。また変態途中の個体を 16℃に移すと変態の進行が抑制される。

3. 実験

【実験Ⅰ】

水温を常温（26℃前後）、16℃（12/16 まで）、20℃（6/24 から）、23℃（8/24 まで）、30℃（7/6 まで→常温）の水槽に分けて、オタマジャクシをそれぞれ5匹ずつ入れて観察した。餌は青汁の粉末とすりつぶしたアフリカツメガエルの餌を3日に1回適量加えた。体長はシャーレに個体を入れ方眼紙の上にのせて写真を撮り体長（頭部から尾まで）を計測した。

【実験Ⅱ】

実験Ⅰで変態が始まった個体の一部を常温・16℃・20℃のビーカーに入れ変態のスピードを観察した。個体をA～Hに分類し表1に示す温度条件で育てて個体ごとに体長を測定した。

4. 結果

【実験Ⅰ】

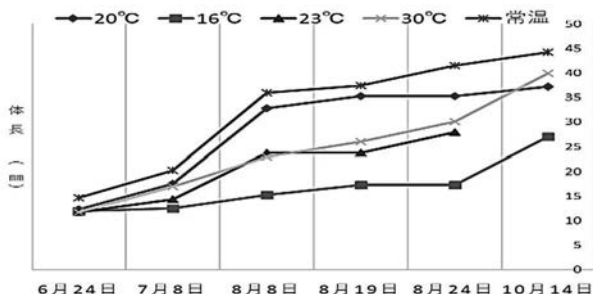


図1 体長の平均値（実験Ⅰ）

20℃、常温は他に比べて成長が著しく、16℃は成長が乏しかった。また、30℃は7月6日にインキュベータの不具合により庫内の温度が高くな

ってしまったため常温に戻し、その後急激に成長した。23℃は緩やかに成長していた。

【実験Ⅱ】

表1 体長の変化（16℃の個体はABGH）

	11月11日	11月25日	12月16日	変態期間(日)	温度条件
A	64	55			16℃ 変態途中で死亡
B	67	18	19	14	変態後期で16℃
C	64	18	20	14	常温
D	50	60	16.5	21	20℃
E	42	46	50	21以上	20℃
F	52				20℃ 変態途中で死亡
G	58	65	34	21	変態初期で16℃
H	62	62			16℃ 変態途中で死亡

変態初期で 16℃に移した個体 G は変態が妨げられ速度が遅くなった。しかし変態後期で移した個体 B は変態を妨げられず成体へと変化した。常温で変態期間を過ごした個体（個体 C）は変態速度が速く、20℃で変態期間を過ごした個体の中には体が小さいままカエルになった個体が存在した（個体 D）。

5. 考察

【実験Ⅰ】

常温・16℃の個体の結果、温度が低いと成長が妨げられたので、低い飼育温度ではエネルギーを運動に使っていると考えた。

【実験Ⅱ】

変態は甲状腺ホルモンなどのホルモンバランスの変化により起こる。ホルモンはタンパク質でできているため 16℃の低温状態だと働きにくく、変態するのが遅くなったと考えられる。実験当初は体のサイズがある一定の大きさになったら変態すると考えていたが、小さいまま変態した個体がいたことから何かが変態に関わるスイッチを押したと考えられる。オタマジャクシの個体ごとに大きさの大小があってもある程度の月日が経つと成体のカエルとなると考えた。

6. 結論

温度が低いと成長が抑制されて変態期間ものびる。変態は個体の大きさによらず一定期間経つと開始される。

7. 今後の展望

もう少し個体数を増やして検証する。また、同じ温度で育てた個体を変態が始まったときのみ温度を変え、温度と変態のスピードの関係を探る。

8. 参考文献

https://www.sumitomo-chem.co.jp/rd/report/files/docs/2012J_6.pdf

Tadpoles that don't turn into frogs!?

【Biology 6th group】 Shizuno Tanii Yui Hikita Riho Murai

1. Introduction

Tadpoles of African clawed frogs (*Xenopus laevis*) are born in spring and usually metamorphose into frogs in autumn. However, they sometime overwinter without metamorphosis in captivity.* Some kind of frogs are known to survive the winter without metamorphosis. We decided to investigate whether the metamorphosis of *Xenopus laevis* might be delayed by paying attention to rearing temperature. * metamorphosis; Changing from a larva to an adult.

2. Hypothesis

Raising tadpoles at a temperature lower than 23°C, which is the temperature suitable for rearing tadpoles, the growth rate become slow and metamorphosis takes time or does not occur.

3. Experiment

【Experiment I】

We raised tadpoles in three fish tanks under the following temperature conditions using incubators. Five tadpoles were raised in each tank. All tadpoles hatched on June 6th.

1. normal temperature (around 26°C) / 2. 16°C (until 12/16) / 3. 20°C (until 12/16) / 4. 23°C (until 8/24) / 5. 30°C (move to normal temperature from July 6th)

We fed the tadpoles with green juice powder once every three days. We put an individual in a petri dish and put it on graph paper and took a picture and measured their body length (from head to tail).

【Experiment 2】

After experiment 1, we raised metamorphic tadpoles at 20°C and 16°C. We observed the relationship between transformation rate and temperature.

4. Results

【Experiment 1】

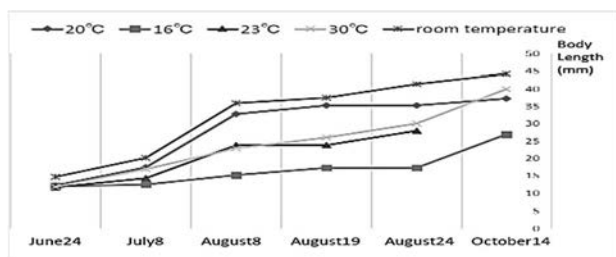


Figure 1 Average body length (Experiment I)

Growth of tadpoles was more remarkable at 20°C and normal temperature than others, and growth was poor at 16°C. About individuals grown at 30°C, we removed them from incubator because of malfunction and kept them at normal temperature. They grew

rapidly thereafter. The individuals grew at 23°C was growing moderately.

<Experiment 2>

Table 1 Changes in body length

	11/11	11/25	12/16	Metamorphosis period(days)	temperature conditions
A	64	55			16°C Died during metamorphosis
B	67	18	19	14	16°C from the early metamorphosis
C	64	18	20	14	normal temperature
D	50	60	16.5	21	20°C
E	42	46	50	21以上	20°C
F	52				20°C Died during metamorphosis
G	58	65	34	21	16°C from the late metamorphosis
H	62	62			16°C Died during metamorphosis

Individual G transferred to 16°C in the early metamorphosis stage was prevented from metamorphosis and speed of metamorphosis slowed down. Individual B transferred in the late metamorphosis was not prevented from metamorphosis and changed to adulthood. Among the individuals grown at 20°C, there was individual that metamorphosed while their bodies were still small.

5. Discussion

【Experiment I】

Since the growth rate slowed down at 16°C, low temperatures prevented growth. We thought that energy was used for exercise at 16°C.

【Experiment II】

Metamorphosis occurs due to changes in hormonal balance in the body. Since hormones are made of protein, they are difficult to work at low temperatures, and it is thought that they have slowed down their metamorphosis. We thought that they metamorphose when it reached a certain size, but there were individuals that metamorphosed while still small. We thought that even if each tadpole are small, it would become an adult frog after a certain amount of time.

6. Conclusion

When the temperature is low, growth is suppressed and metamorphosis is extended. Metamorphosis begins after a certain period of time, regardless of the size of the individual.

7. Prospects for the Future

We will increase the number of individuals. In addition, due to explore relationship between temperature and speed of metamorphosis in detail, the temperature is changed only when metamorphosis begins in individuals.

8. Reference

https://www.sumitomo-chem.co.jp/rd/report/files/docs/2012J_6.pdf

n 乗根を紙とペンで近似する

【数学 1 班】 中上 湧太 松本 煌生 岡田 和佳奈

1. 研究目的

手計算で簡単に n 乗根の近似値を求められるようになることを目的とする。

2. 方法

近似値を求める既存の方法「①開平法&②ニュートン法」がどのような方法で計算されるのかを理解し、手計算として利用できないか研究する。

方法①

→開平法…正の数の平方根の小数表示を求めていくアルゴリズム。そろばんや筆算を用いて計算する方法が知られており、開立法も存在する。

方法②

→ ニュートン法… $f(x) = 0$ になるような x を求めるアルゴリズムの一種。方程式の解を近似的に求めることができる。具体的には、ある適当な値から下の式を反復計算して求める。

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}$$

3. 結果

方法①より、既存の開平法・開立法の考えを応用することで n 乗根の近似をすることが可能になった。また、この方法では n 乗根の近似値を 1 回の試行につき正しく 1 桁ずつ求めることができた。また、この開平法の応用における計算量の増加傾向は桁が進むごとに肥大化する。

開平法の応用

$$N \approx (N_1 \cdot 10^{A-1} + N_2 \cdot 10^{A-2} + \dots + N_k \cdot 10^{A-k})^n$$

N の整数部分の桁数: a , $\sqrt[n]{N}$ の整数部分の桁数: A

$$a \equiv b \pmod{n} \quad (0 < b \leq n), A = \frac{a-b}{n} + 1$$

$$N \approx \sum_{r=0}^n \left[nCr \left\{ \sum_{p=1}^{k-1} (N_p \cdot 10^{A-p}) \right\}^{n-r} \cdot (N_k \cdot 10^{A-k})^r \right]$$

ex) $N=2$ $a=1$ $n=3$ $k=3$ ($\sqrt[3]{2}$ を求める) のとき

$$N \approx (N_1 \cdot 10^0 + N_2 \cdot 10^{-1})^3 + 3(N_1 \cdot 10^0 + N_2 \cdot 10^{-1})^2 (N_3 \cdot 10^{-2})$$

$$+ 3(N_1 \cdot 10^0 + N_2 \cdot 10^{-1}) (N_3 \cdot 10^{-2})^2 + (N_3 \cdot 10^{-2})^3$$

$$(N_1 \cdot 10^0 + N_2 \cdot 10^{-1})^3 = (N_1 \cdot 10^0)^3 + 3(N_1 \cdot 10^0)^2 (N_2 \cdot 10^{-1}) + 3(N_1 \cdot 10^0) (N_2 \cdot 10^{-1})^2 + (N_2 \cdot 10^{-1})^3$$

$$\begin{array}{r} N_1 \quad N_2 \quad N_3 \\ \sqrt[3]{N} \\ -) (N_1 \cdot 10^0)^3 \\ -) 3(N_1 \cdot 10^0)^2 (N_2 \cdot 10^{-1}) \\ -) 3(N_1 \cdot 10^0) (N_2 \cdot 10^{-1})^2 \\ -) (N_2 \cdot 10^{-1})^3 \\ -) 3(N_1 \cdot 10^0 + N_2 \cdot 10^{-1})^2 (N_3 \cdot 10^{-2}) \\ -) 3(N_1 \cdot 10^0 + N_2 \cdot 10^{-1}) (N_3 \cdot 10^{-2})^2 \\ -) (N_3 \cdot 10^{-2})^3 \end{array}$$

(余りは 0 に近づく)

方法②より、ニュートン法は 1 回の試行で複数の桁を求めることができるが、どの桁までが正しい値なのかは不明である。また、計算量の増加傾向は開平法の応用よりも桁が進むごとに肥大化する。

4. 考察・結論

結果より、開平法の考えを応用した方法はより手計算に適していると考えられる。特に、特定の桁数だけ近似したい場合においては有効であると考えられる。

5. 参考文献

ニュートン法とは? ～定義と性質～

<https://www.risalc.info/src/newtons-method-properties.html>

開平、開立の筆算法メカニズム

http://fnorio.com/0004square_root/square_root.htm

高校数学の美しい物語

<https://manabitimes.jp/math/733>

Approximate the nth root with a paper and a pen

【Mathematics 1st group】 Nakagami Yuta Matsumoto Kosei Okada Wakana

1. Research motivation

The purpose of this study is to approximate nth root easily without calculators.

2. Method

We researched extraction of square root, Newton's method and how to apply these ways to approximating nth root.

(1)Extraction of square root

...It is one of the algorithms for finding the decimal representation of the square root of a positive number.

We often use Abacus and handwriting in this way.

There is extraction of cubic root.

(2)Newton's method

...It is one of the algorithms to find x that becomes $f(x) = 0$. The solution of the equation can be obtained approximately.

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}$$

3. Result

From (1), using the method applying extraction of square root, we can obtained one order of magnitude at a time in one trial. And, the tendency of increasing the calculation amount is constant.

The method applying extraction of square root

$$N \approx (N_1 \cdot 10^{A-1} + N_2 \cdot 10^{A-2} + \dots + N_k \cdot 10^{A-k})^n$$

$N \oslash$ Number of digits in integer part: a ,

$\sqrt[n]{N} \oslash$ Number of digits in integer part: A

$$a \equiv b \pmod{n} \quad (0 < b \leq n), A = \frac{a-b}{n} + 1$$

$$N \approx \sum_{r=0}^n \left[nCr \left\{ \sum_{p=1}^{k-1} (N_p \cdot 10^{A-p}) \right\}^{n-r} \cdot (N_k \cdot 10^{A-k})^r \right]$$

ex) $N=2$ $a=1$ $n=3$ $k=3$ (To approximate $\sqrt[3]{2}$)

$$N \approx (N_1 \cdot 10^0 + N_2 \cdot 10^{-1})^3$$

$$+ 3(N_1 \cdot 10^0 + N_2 \cdot 10^{-1})^2 (N_3 \cdot 10^{-2})$$

$$\begin{aligned} &+ 3(N_1 \cdot 10^0 + N_2 \cdot 10^{-1}) (N_3 \cdot 10^{-2})^2 \\ &+ (N_3 \cdot 10^{-2})^3 \\ (N_1 \cdot 10^0 + N_2 \cdot 10^{-1})^3 &= (N_1 \cdot 10^0)^3 \\ &+ 3(N_1 \cdot 10^0)^2 (N_2 \cdot 10^{-1}) \\ &+ 3(N_1 \cdot 10^0) (N_2 \cdot 10^{-1})^2 \\ &+ (N_2 \cdot 10^{-1})^3 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} N_1 \cdot \quad N_2 \quad N_3 \\ \hline \sqrt[3]{N} \\ -) (N_1 \cdot 10^0)^3 \\ -) 3(N_1 \cdot 10^0)^2 (N_2 \cdot 10^{-1}) \\ -) 3(N_1 \cdot 10^0) (N_2 \cdot 10^{-1})^2 \\ -) (N_2 \cdot 10^{-1})^3 \\ -) 3(N_1 \cdot 10^0 + N_2 \cdot 10^{-1})^2 (N_3 \cdot 10^{-2}) \\ -) 3(N_1 \cdot 10^0 + N_2 \cdot 10^{-1}) (N_3 \cdot 10^{-2})^2 \\ -) (N_3 \cdot 10^{-2})^3 \end{array}$$

Remainder approaches 0

From (2), we found the Newton method can obtain multiple digits in a single trial, and that the tendency of increasing the calculation amount is exponential.

4. Conclusion

From the results, we considered that the method applying extraction of square root is more suitable for manual calculation. In particular, we considered it is effective in the case we approximate a specific number of digits.

5. Reference

<https://www.risalc.info/src/newtons-method-properties.html>

http://fnorio.com/0004square_root/square_root.htm

<https://manabitimes.jp/math/733>

手遊びゲーム「五本指ゲーム」の規則性

【数学2班】 小谷 龍稀 武田 翔 西田 匠吾

1. 研究動機

身近にあり、手軽に遊べる手遊びゲームについて調べてみたいと思い、自分たちが過去によくやっていた、2人がお互いに両手の人差し指を出して、交互に指を叩いて指の数を増やしていくゲームに法則性が存在するのか興味を持ち、調べてみることにした。

2. ルール説明

1. 先攻、後攻を決め、2人がお互いに両手の人差し指を出し合う。
2. 先攻から順に、自分の手のどちらかで相手の手のどちらかを叩き、相手の叩かれた手は叩いた手の指の数を足す。
3. この時、足した数が5になった場合、その手は使えなくなる。また、足した数が6以上になった場合、その数から5引いた数をその手の指の数とする。
4. 2、3を交互に繰り返し、相手の両手を先に使えなくした方の勝ち。

※今回、分身ルールは考慮しない。

3. 仮説

すべてのパターンにおける、勝利パターンの数は、後攻より先攻のほうが多い。

手の出し方が繰り返されて終わらないパターンには、共通した法則性が存在する。

4. 方法

Excelを用いて、このゲームにおけるすべてのパターンを書き出し、勝敗パターンの個数や規則性などを調べる。(右図)

(パターンのうち、手の出し方が繰り返されて終わらない[以下「ループ」とする]場合、繰

り返され始めた箇所で切って一通りとする。また、重複を考慮して、左右の手を入れ替えたパターンが既に存在する場合は、計算を省くものとする。)

加えて、逆算方式で勝敗がついた状況からもうパターンの書き出しを行い、同様に調べる。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2		0	11	11					
3									
4		1	11	21					
5									
6		2	21	21					
7			31	21	必要				
8									
9		3	21	22					
10			21	23					
11			21	31	逆2				
12			21	41					
13			31	1					
14			31	24					
15			31	31					
16			31	22					
17									
18		4	41	22					
19			23	22					

図：Excelを使用した書き出し方

5. 結果

調べた結果、いずれも11手以内で決着がつく、もしくはループすることがわかった。

勝利パターン全28通りのうち、調べて出てきたパターンは17通りだった。また、全パターンのうち、決着がついたのは20パターンだった。

ゲーム中にループが起こらなかった場合、後攻が勝つパターンのほうが多い。

6. 考察

300個以上のパターンの中で、20個のみが決着がつき、あとはすべてループしているので、ほぼ先攻、後攻による優位性は存在しないと考えられる。

ゲーム中にループが起こらなかった場合は、後攻のほうが勝つ可能性が高い。

The rule of Hand Play Game 「Five Fingers」

【Mathematics 2nd group】 Kotani Ryuki Takeda Kakeru Nishida Shogo

1. Research Motivation

We think we want to research about familiar Hand Play Game.

So we were interested in the game which two players hit the enemy fingers and increase number of them.

The game is that we often played when we were children.

2. Explanation of rules

1. We decide whether to attack first or second, and show each other the index fingers of both hands.
2. The first attacker hits either hand of the second one with either hand of first one and the second one adds the number of fingers the hitting hand of the first one to the hit hand of the second one.
3. When the added number is just 5, the hand becomes unusable.
When the added number is 6 or more, the hand subtract 5 from that number.
4. They alternate between 2 and 3, and the player who loses the use of both hands of the opponent first is winner.

3. Hypothesis

- In number of winning patterns, the first attack is more likely to win.
- The total number of winning patterns is higher for the first attack than the second attack.

4. Inspection

We use Excel to write out all the patterns and find out what the win or lose will be.

And from the patterns of winning and losing, guess the law of them.

In addition, we write out them using the reverse

calculation method and examine it in the same way.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2		0	11	11					
3									
4		1	11	21					
5									
6		2	21	21					
7			31	21	必要				
8									
9		3	21	22					
10			21	23					
11			21	31	逆2				
12			21	41					
13			31	1					
14			31	24					
15			31	31					
16			31	22					
17									
18		4	41	22					
19			23	22					

Figure: How to export using Excel

5. Result

Upon examination, we knew all patterns are settled within 11 moves, or loops.

The patterns I found were 17 of all 28 winning them. On the other hand, the settled them were 20 of all patterns.

If the loop didn't occur during the game, there were more patterns which the second won than the patterns which the first.

6. Consideration

We can think advantage by attacking first and second is almost non-existent because only the 20 patterns are settled and everything else is looping.

If the loop doesn't occur during the game, the second attacker will be more likely to win.

一次関数と円による絵

【数学3班】 日田 棕真 奥野 開

1. 仮説

我々は9月の中間発表で生野高校の校章を一次関数と円18本で描いたが、その18本に近い20本という数字に着目したときに、コンピュータープログラムを使えば一次関数と円20本で初実験に類似した、対称性を持つ図形がかけられるのではないかと考えた。

2. 実験1

まず初めにグラフに書きたいものを決めて、GRAPES というサイトに書きたいものの画像を張る。その後、輪郭や内部の線の両端の二点を取り、それに対応した一次関数や円を、変域を決めて描いていく。

3. 実験2

次に生野高校の校章が星形に似ていることから一次関数と円20本で描ける最大の星形、20芒星を描くことにした。芒星とは星形のことであり、我々がよく目にする星形は5本の線、5つの角で構成されている5芒星であり、20芒星は20本の線と20個の角で構成された星形である。今回の20芒星は全ての線、角が等しい正20芒星とし、作図しやすいように単位円を使って考える。線の傾きを求めるために $\tan \theta$ の値を求める。20芒星の傾きは $\tan 9^\circ$ である。今回は $\sin 9^\circ$ と $\cos 9^\circ$ を求めて $\tan \theta = \sin \theta / \cos \theta$ で求める。

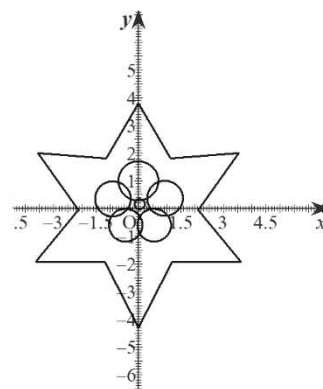
加法定理より

$$\begin{aligned}\sin 9^\circ &= \sin (45^\circ - 36^\circ) \\ &= (\sqrt{10} + \sqrt{2} - 2\sqrt{5} - \sqrt{5})/8 \\ \cos 9^\circ &= \cos (45^\circ - 36^\circ) \\ &= \sqrt{10} + \sqrt{2} + 2\sqrt{5} - \sqrt{5})/8\end{aligned}$$

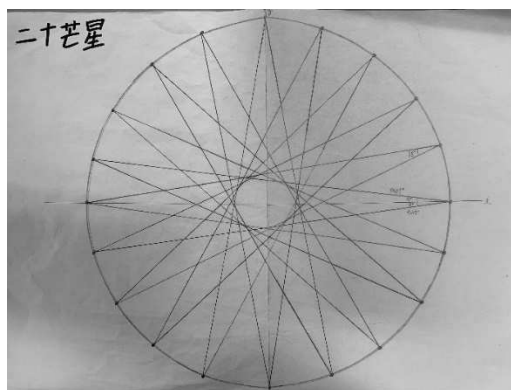
$$\text{したがって } \tan \theta = \sqrt{5+1} - \sqrt{5+2\sqrt{5}}$$

$$\sqrt{5} \approx 2.236 \text{ より } \tan 9^\circ = 0.15838$$

4. 結果1



5. 結果2



6. 考察

$\tan \theta$ で傾きが表されるグラフは値が近似値でしか表せないのがコンピューターサイトなどを使って正確に描く事は難しいと考えられる。

7. 結論

コンピューターで描けるかどうかは傾きや切片などが無理数でないかどうかで決まる。

8. 参考文献

<https://tomodak.com/grapes/>

PICTURE OF FUNCTION

【Mathematics 3rd group】 Kai Okuno Ryoma Hida

1. Hypothesis

In the interim presentation in September, we drew the school emblem of Ikuno High School with linear functions and 18 circles, but when we focused on the number of 20, which is close to the 18, we thought that if we used a computer program, we could use linear functions and 20 circles to create a figure with symmetry, similar to the first experiment.

2. Experiment 1

First of all, decide what you want to write on the graph, and put an image of what you want to write on the site GRAPES. After that, take two points at both ends of the outline and inner line, and draw the corresponding linear function or circle by determining the variation.

3. Experiment 2

Next, since the school emblem of Ikuno High School resembles a star, I decided to draw a 20-pointed star, the largest star shape that can be drawn with a linear function and 20 circles. An awn star is a star shape, and the star shape we often see is a five-pointed star composed of five lines and five corners, and a 20-pointed star is a star shape composed of 20 lines and 20 corners. This time, the 20-pointed star is a regular 20-pointed star with all lines and corners equal, and a unit circle is used to make it easier to draw. Find the value of $\tan\theta$ to find the slope of the line. The inclination of the 20-pointed star is $\tan 9^\circ$. This time, $\sin 9^\circ$ and $\cos 9^\circ$ are obtained by $\tan\theta = \sin\theta / \cos\theta$.

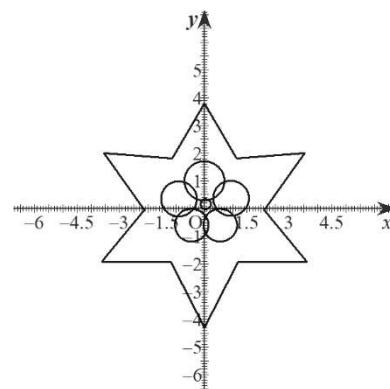
From the additive theorem

$$\begin{aligned}\sin 9^\circ &= \sin (45^\circ - 36^\circ) \\ &= (\sqrt{10} + \sqrt{2} - 2\sqrt{5} - \sqrt{5})/8 \\ \cos 9^\circ &= \cos (45^\circ - 36^\circ) \\ &= (\sqrt{10} + \sqrt{2} + 2\sqrt{5} - \sqrt{5})/8\end{aligned}$$

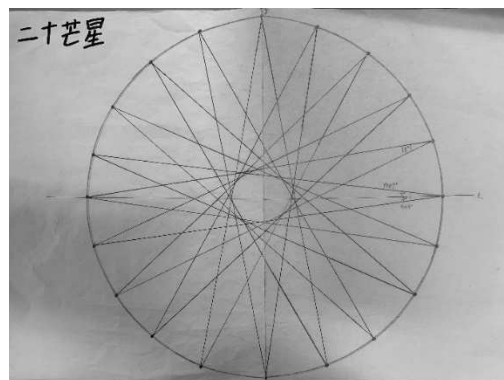
$$\tan\theta = \sqrt{5} + 1 - \sqrt{5 + 2\sqrt{5}}$$

$$\text{from } \sqrt{5} \approx 2.236 \quad \tan 9^\circ = 0.15838$$

4. Result 1



5. Result 2



6. Discussion

Since the value of a graph in which the slope is expressed by $\tan\theta$ can only be expressed as an approximation, it is considered difficult to draw accurately using a computer site.

7. Conclusion

Whether or not a computer can draw depends on whether the slope or intercept is irrational.

8. References

<https://tomodak.com/grapes/>

ブラックジャックにおける手札の値の確率について

【数学4班】 高野 隼人 雪岡 遥輝

1. 研究動機

ブラックジャックを知ったときに、数学の確率を用いることによって、より勝率を上げることができるのではないかと思ったからだ。

2. 仮説

カードのすべてのパターンを網羅することによって、カードを引いたときにバーストする確率が明確にわかるのではないか。また、その結果をもとに、次にどの戦術を使えば勝率が高くなるのか分かるのではないか。

3. 検証・結果

2枚のカードのすべてのパターンにおいて、3枚目を引いたときのバーストする確率を求める。また、これは3. 1の検証とは異なり、“A”が1のときと11のときの2パターンを都合よく考えた（基本は11で、21を超えると1）。

まず、3枚目のカードが“A”から“K”までの13通りにおけるバーストするパターンをそれぞれ表した。そして、それらをすべて合わせてグラフにしたものが、次の図2である。

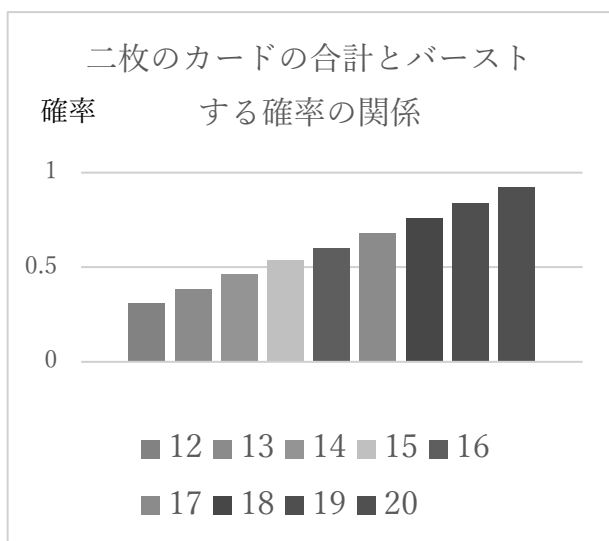


図2

図2より、2枚の合計が15以上になるならば、

3枚目でバーストする確率が50%を超えている。また、合計が12のときは2と10、13のときは3と10、4と9、15のときは8と7のこれらの場合は、2%だけ他よりバーストする確率が低いということもわかった。

4. 考察

①3枚目を出したときのバーストする確率は求められたが、勝率を出すことはできず、相手（ディーラー）の手札により勝率が変わってくるのではないか。

②また、バーストする確率を用いることによって、次にどの戦術を使えば勝率が高くなるのかわかるのではないか。

5. 結論

この検証を経ることによって、勝率はディーラーの手札のパターンやカードのストック数（52枚が何セットあるか）も関係してくると思うので、2枚のカードの確率や3枚目を出したときのバーストする確率を計算するだけでは勝率を調べることはできないことが分かった。

6. 今後の展望

この検証の目的とする勝率を出すために「ディーラーの手札とプレイヤーの手札の組み合わせ」について調べようと思う。

また、今回調べたのは1ストック（52枚）の場合なので、2ストック（104枚）の場合も調べて、1ストックと2ストックの確率の変位に規則性があるのかを確かめていきたい。

7. 参考文献

ブラックジャックのルールと攻略ガイド

https://bright777.com/rules_blackjack

Probability of hand value in blackjack

【Mathematics 4th group】 Takano Hayato Yukioka Haruki

1. Research motivation

This is because when I learned about blackjack, I thought that I could increase my winning rate by using mathematical probabilities.

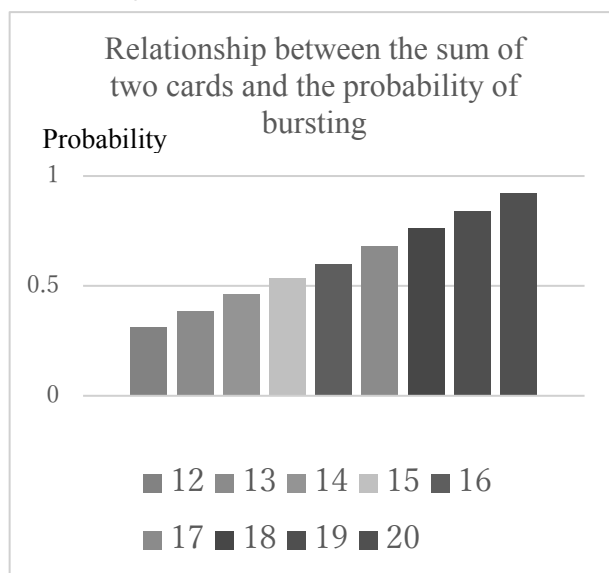
2. Hypothesis

By covering all card patterns, I think we can clearly see the probability of bursting when the card is drawn. Also, based on the results, it may be possible to know which tactics to use next will increase the winning rate.

3. Inspection ・ Result

Based on Figure 1, find the probability of bursting when the third card is drawn for all patterns of two cards. In addition, unlike the verification in 3.1, two patterns were conveniently considered when "A" is 1 and 11 (the base is 11, and when it exceeds 21, it is 1).

First, the third card represents 13 burst patterns from "A" to "K". The following figure is a graph that puts them all together.



Figure

From figure, if the sum of the two cards is 15 or more, the probability of bursting with the third card exceeds 50%. Also, 2 and 10 when the total is 12, 3 and 10

when the total is 13, 4 and 9, and 8 and 7 when the total is 15. In these cases, the probability of bursting is 2% lower than the others. have understood.

4. Consideration

- ①I was able to find the probability of bursting when I put out the third card, but I couldn't give a win rate, and I think the win rate will change depending on the opponent's (dealer's) hand.
- ②Also, by using the probability of bursting, you can tell which tactic you should use next to increase your win rate.

5. Conclusion

By going through this verification, I think that the winning rate is related to the pattern of the dealer's hand and the number of cards in stock (how many sets of 52 cards are there), so the probability of 2 cards and the 3rd card It turns out that you can't check the win rate just by calculating the burst probability of time.

6. Future prospects

In order to obtain the winning percentage for the purpose of this verification, I would like to investigate the "combination of the dealer's hand and the player's hand".

In addition, since this time we examined the case of 1 stock (52 coins), we would like to investigate the case of 2 stocks (104 coins) to see if there is regularity in the displacement of the probabilities of 1 stock and 2 stocks.

7. References

Blackjack Rules and Strategy Guide
https://bright777.com/rules_blackjack

「一筆書きの点の問題」の規則性・改

【数学研究同好会】 荒川 裕志 坂口 春花 堀江 優芽

1, 目的

先行研究として、中心の1点の周りを囲むように点を並べて作った正六角形を、最小の直線の本数で一筆書きするというものがある。先行研究では、中心の1点を囲んだ回数(以降、 n とする)が1のとき、全ての点を通る直線の本数は最小4本であると証明された。

本研究では $n=2$ の場合での全ての点を通る直線の最小の本数を調べることを目的とした。

2, 方法

中心の1点を2回囲み、19個の点からなる正六角形を作る(図1左)。ここで、 $n=2$ のときの最小を7本だとする(図1右)。

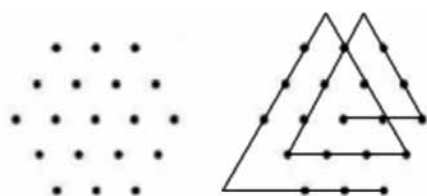


図1 $n=2$ のときの正六角形(左)と直線の引き方の例(右)

「 $n=2$ の場合、最小の直線の本数は7本である」と予想を立てた。これを証明するために、求める数-1である6本の直線で一筆書きできないことを証明する。

3, 結果

$n=2$ の場合、正六角形を構成する点は19個ある。この19点を6本の直線を通る組み合わせは、 $\langle a \text{ が通る点の数, 直線 } a \text{ の本数} \rangle$ と表すことができる。

- ① $\langle 5, 3 \rangle$ かつ $\langle 2, 1 \rangle$ かつ $\langle 1, 2 \rangle$
- ② $\langle 5, 2 \rangle$ かつ $\langle 4, 1 \rangle$ かつ $\langle 3, 1 \rangle$ かつ $\langle 1, 2 \rangle$
- ③ $\langle 5, 2 \rangle$ かつ $\langle 4, 1 \rangle$ かつ $\langle 2, 2 \rangle$ かつ $\langle 1, 1 \rangle$
- ④ $\langle 5, 1 \rangle$ かつ $\langle 4, 3 \rangle$ かつ $\langle 1, 2 \rangle$
- ⑤ $\langle 5, 1 \rangle$ かつ $\langle 4, 2 \rangle$ かつ $\langle 3, 1 \rangle$ かつ $\langle 2, 1 \rangle$ かつ $\langle 1, 1 \rangle$
- ⑥ $\langle 5, 1 \rangle$ かつ $\langle 4, 1 \rangle$ かつ $\langle 3, 3 \rangle$ かつ $\langle 1, 1 \rangle$
- ⑦ $\langle 5, 1 \rangle$ かつ $\langle 4, 1 \rangle$ かつ $\langle 3, 2 \rangle$ かつ $\langle 2, 2 \rangle$
- ⑧ $\langle 5, 1 \rangle$ かつ $\langle 3, 4 \rangle$ かつ $\langle 2, 1 \rangle$
- ⑨ $\langle 4, 4 \rangle$ かつ $\langle 2, 1 \rangle$ かつ $\langle 1, 1 \rangle$

- ⑩ $\langle 4, 3 \rangle$ かつ $\langle 3, 2 \rangle$ かつ $\langle 1, 1 \rangle$
 - ⑪ $\langle 4, 3 \rangle$ かつ $\langle 3, 1 \rangle$ かつ $\langle 2, 2 \rangle$
 - ⑫ $\langle 4, 2 \rangle$ かつ $\langle 3, 3 \rangle$ かつ $\langle 2, 1 \rangle$
 - ⑬ $\langle 4, 1 \rangle$ かつ $\langle 3, 5 \rangle$
- の13通りである。

5点を通る直線は1本しか書くことができないので①②③は不可。

4点を通る直線は3本までしか書くことができないので⑨は不可。

4点を通る直線を3本書くことができるが平行になってしまうので④⑩⑪は不可。

5点1本と4点2本を書くと3点を通る直線を1本も書くことができない/平行になるので⑤は不可。

5点1本書くと3点を通る直線を2本までしか書くことができないので⑥は不可。

一筆書きが可能な書き方で直線を書くことができないので⑦は不可。

4点を2本書くと3点を通る直線を3本書くことができない/平行になるので⑫は不可。

3点を5本書くと4点を通る直線を1本も書くことができないので⑬は不可。

4, 考察・結論

①～⑬より、 $n=2$ の場合、全ての点を通る直線が6本のとき一筆書きが可能な書き方で直線を書くことができない。よって $n=2$ の場合での全ての点を通る直線の最小の本数は7本である。

また、 n に他の自然数をあてはめて同様に調査することにより、数学的帰納法を用いて規則性を発見できる可能性がある。そうすることで、 n の値に関わらず、中心の1点の周りを囲むように点を並べて作った正六角形の全ての点を通る直線の最小本数を導き出すことができると考えられる。今後も調査に努めたい。

5, 参考文献

- 胡麻 光希(2018). 「9つの点の問題」の拡張.
http://www.koshi-h.ed.jp/wp-content/uploads/2018/01/H29_13_9_dots.pdf

視覚効果と音響効果のゲームへの影響

【情報 1 班】 岩佐 洸英 横田 然 中野 まこ

1 目的

74 期・75 期のシューティングゲームに関する先行研究で、敵機に顔があるかどうかの面白さに対する影響や、好きなゲームと自分の性格との関係性について調べたものがあつた。これらを参考に、クリックシューティングゲームにおいて、視覚効果と音響効果ではどちらが面白さに対して効果的かを調べることにした。

2 仮説

人間は得る情報の約 80 %を視覚から得ていると言われている。よって、クリックシューティングゲームにおいても、ゲームの面白さにおいて、視覚効果の方が音響効果よりも効果的であるという仮説を立てた。

3 方法

Scratch を用いて、表 1 に示す 4 種類のクリックシューティングゲームを作成する。

表 1 クリックシューティングゲームの種類

ゲーム	効果
A	当たると「コイン音」の音響効果
B	当たると「爆発音」の音響効果
C	当たると「花火」の視覚効果
D	当たると「爆発」の視覚効果

生野高校 1 年生 229 人に表 1 の 4 種類のゲームをプレイしてもらい、どのゲームが一番面白かったかと、その理由についてアンケートで回答してもらう。229 人の内、約半数の 116 人には、ゲーム A,B,C,D の順で、残りの 113 人にはゲーム C,D,A,B の順でプレイしてもらった。

4 結果

図 1 は、プレイする順番に分けて集計したアンケ

ート結果である。面白いと回答した人が一番多かったのは順番に関係なく、コイン音が鳴る音響効果を入れたゲームであった。

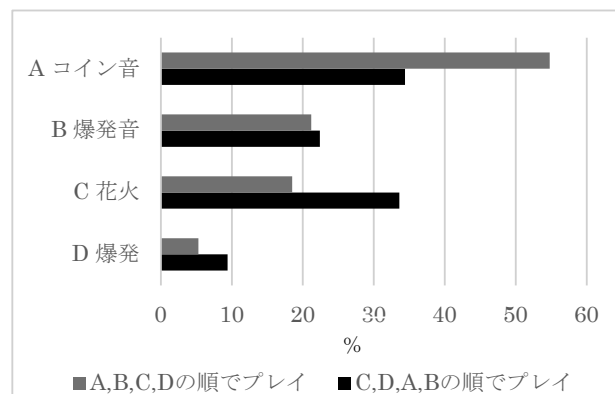


図 1 アンケート結果

5 結論・考察

仮説とは異なり、視覚効果よりも音響効果の方が面白さに対して効果的であった。

また、花火の画像が出る視覚効果を入れたゲームが二番目に多かったことから、爆発のような派手な効果よりも、かわいらしい印象を与える効果の方が面白さに影響すると思われる。ゲームを C,D,A,B の順でプレイしたグループでは、A,B,C,D の順でプレイしたグループに比べて、C の花火の視覚効果を入れたゲームが面白いと回答した人が多かった。これは、プレイする順番による影響だと思われる。

6 参考文献

- ・書籍「Scratch ではじめよう！プログラミング入門」
- ・Web サイト「SCRATCH」<https://scratch.mit.edu/>
- ・74 期「ゲームをつくろう～敵キャラに顔は必要？～」
- ・75 期「ゲームと性格の関係性」

ポスターの効果

【情報 2 班】 西 蒔人 高岡 勇太 黒井 愛夏

1. 目的

ゴミの分別意識を高めるには、どのようなポスターが効果的であるかを調べる。

2. 仮説 1

ポスターで人の意識を変えるには、文字のポスターよりもイラストのポスターの方が効果的である。

3. 方法 1

1 年生 3 クラスで、ペットボトルキャップとラベルの分別状況をポスター掲示の無い状態で 10 日間調べる。その後、ペットボトルキャップとラベルの分別を呼びかけるイラストのポスターを掲示するクラス、ペットボトルキャップとラベルの分別を呼びかける文字のポスターを掲示するクラス、ポスターを掲示しないクラスの 3 クラスに分け、ペットボトルキャップとラベルの分別状況を 10 日間調べる。ここでの分別とは、ペットボトルのキャップとラベルの両方を外してゴミ箱に入れられている状態をいう。

4. 結果 1

図 1 は、方法 1 のポスター掲示前後の分別できていた割合を表したグラフである。

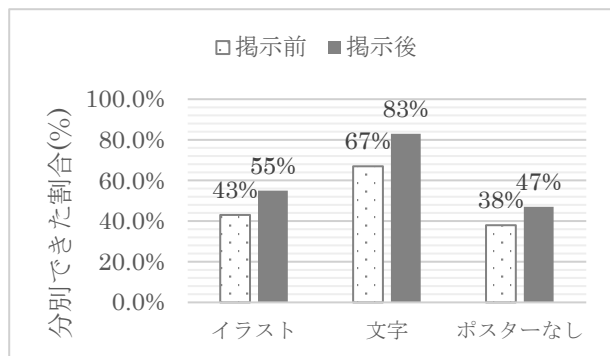


図 1 分別できた割合の変化 (方法 1)

ポスターを掲示した方が、掲示しないよりも分別できた割合の差が大きい。よって、分別意識を高めるためにポスターを掲示することは効果的であると思われる。また、文字のポスターを掲示したクラスの効果が最も高く、仮説 1 とは逆になった。次に、文字のポスターの中で、どのようなものがより効果的であるかを調べることにした。

5. 仮説 2

ポスターで人の意識を変えるには、キャッチコピーを用いたポスターや丁寧口調のポスターよりも命令口調のポ

スターの方が効果的である。

6. 方法 2

3 年生 3 クラスで方法 1 と同様の実験を行う。方法 2 では実験期間を 7 日間にし、ペットボトルキャップとラベルの分別を呼びかける口調が、丁寧口調のポスター、命令口調のポスター、キャッチコピーを用いたポスターの 3 種類で行った。

7. 結果 2

図 2 は、方法 2 のポスター掲示前後の分別できていた割合を表したグラフである。

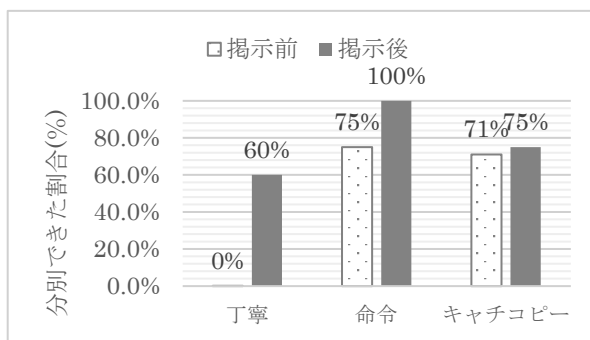


図 2 分別できた割合の変化 (方法 2)

丁寧口調のポスターを掲示したクラスでは、掲示前の分別できた割合が 0 % だったのに対し、掲示後の割合は 60 % となった。命令口調のポスターを掲示したクラスでは、掲示前の割合が 75 % だったのに対し、掲示後は 100 % となった。キャッチコピーを用いたポスターを掲示したクラスでは、掲示前の分別できた割合が 71 % だったのに対し、掲示後は 75 % となった。また、結果 1 と同様に、ポスターを掲示した方が掲示しないよりも分別できた割合が大きかった。

丁寧口調のポスターを掲示したクラスの分別できた割合の差が最も大きかったが、命令口調のポスターを掲示したクラスの分別できた割合は 100 % となった。

8. 結論

これらの結果より、生野高校内においては、命令口調のポスターが最も効果的であると考えられる。これを生かし、生野高校保健委員会に対し、校内ポスターについて提言し、校内の美化や SDG s に貢献できるようにしたい。

印象的なCM

【情報3班】 末岡 日菜子 宮崎 大翔 山口 冬馬 山下 倅平

1. 目的

どのような広告が、印象に残りやすく、わかりやすいかについて調べる。

2. 仮説

- (1) 生野高校の1年生は YouTube の広告を最もよく見る。
- (2) 時間が短く、派手な色で、音が大きいCMが、印象に残る。

3. 方法

- (1) 生野高校1年生 193 人を対象に、「テレビ」「YouTube」「Web サイト」「街中の広告」「その他」の中から最もよく見る広告についてアンケートを行う。
- (2) 生野高校1年生 228 人を対象に、表1に示す4種類のCMを見てもらって、どのCMが、最も印象に残り、内容がわかりやすかったかについて、アンケートを行う。
- (3) 生野高校1年生 226 人を対象に、(2)と同じCMの最初の5秒のみを見てもらって、(2)と同じアンケートをとる。

表1 4種類のCM

CM	時間	音	色	特徴	
A	15秒	大きい	明るい	文字で詳細に説明されている	
B	15秒	普通	普通	猫が出てくる	
C	30秒	小さい	暗い	具体的にサービスが示されている	
D	60秒	普通	普通	ストーリー性がある	

4. 結果

方法(1)の結果は、仮説通り、最もよく見ている広告はYouTubeであった。図1、2は、方法(2)の、図3、4は方法(3)のアンケート結果である。最も印象に残ったCMは、方法(2)ではDであるが、方法(3)ではAであった。最も内容がわかりやすかったCMは、方法(2)(3)ともにAであった。

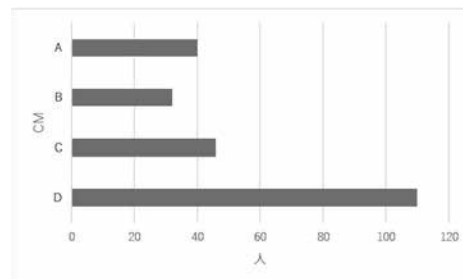


図1 最も印象に残った CM

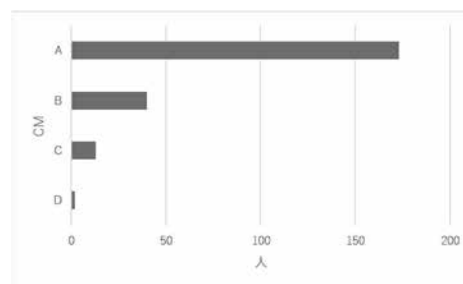


図2 最も内容がわかりやすかった CM

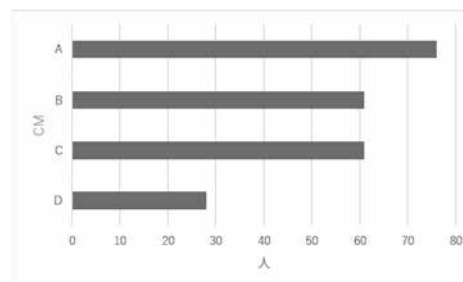


図3 最も印象に残った CM (5秒)

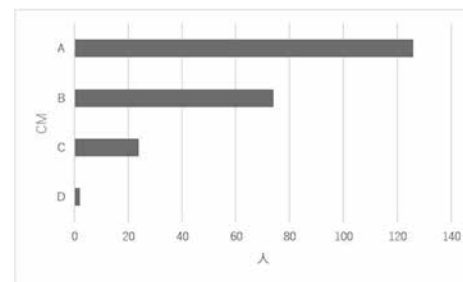


図4 最も内容がわかりやすかった CM (5秒)

5. 結論・考察

CM をすべて見る場合はストーリー性のあるものが印象に残り、最初の5秒見るだけなら、派手なものが印象に残ると思われる。また、内容のわかりやすさに関しては、見る時間に関わらず、文字でサービスの内容が詳細に説明されているものが良いと思われる。

これからは、内容が詳細に示され、音が大きく、色が明るいAのようなCMが増えていこうと考えている。

性別役割分担に関する日本人の偏見

Japanese people's Bias about Gender Role

【英語 1 班】大張 菜心 奥 せいら 寺内 寿咲 安岡 莉々香

Abstract

We researched the difference of childcare system between Iceland and Japan because few people take childcare leave in Japan. We found the cause was not childcare leave system but the work atmosphere.

1. 目的

日本はジェンダー・ギャップ指数が未だに低く、主要先進国の中では最下位である。様々な原因が考えられる中、私たちは日本人男性の育休取得率の低さにスポットを当て、育休制度がどうあれば男女役割の偏見を減らせるか考えた。

2. アイスランドと日本

前回の中間発表では複数の国を日本との比較対象にしていたが、今回はジェンダー・ギャップ指数ランキングで毎年 1 位を獲得しているアイスランド 1 つに絞って比較した。比較内容は①育休制度、②家事・育児量、③育て方である。

	アイスランド	日本
育休取得率	85.1%	13.9%
取得可能期間	6 か月 +夫婦で 2 か月共有	1 年 (52 週間)
給与	80%	67%→ 50%
家事分担率	40.1%	18.3%

3. 具体的な問い

日本の育休制度も十分に整っていると言えるのに父親の育休取得率が低いのはなぜか。

4. 職場環境

日本の父親が育休取得をためらう理由

- ・職場の雰囲気や上司との関係性
- ・仕事の属人化

⇒アイスランドでは

- ・夫婦協力が必須の育児制度
- ・上下関係の緩さ/チームワークの良さ

5. ジェンダーフリーは幼少期から

- ・幼稚園では男女分けクラスの時間がある
 - ・性別に囚われないおもちゃの普及
- ジェンダー・ニュートラルな考え

6. アイスランドの歴史と行動力

- ・1975 年のストライキ→クオーター制度
- ・2016 年のストライキ→同一賃金認証法

7. 結論

アイスランドでも昔は多くの男女差別があったが、積極的な女性のストライキや政治改革によって職場環境が充実し、男性の育児参加が広まり、女性の就業率の増加にも繋がった。日本でも、育休を取得しても会社に影響がない育休制度や職場環境を作ることが最重要である。

8. 参考文献

「【アイスランド編】自由でシビアなアイスランドの労働環境」

<https://journal.rikunabi.com/p/archive/10805.html>

特集 世界でもっとも男女平等な国

<https://www.nhk.or.jp/heart-net/article/158/>

日本政府は何人をどのように支援しているか？

How does the Japanese government help refugees?

【英語2班】 竹内 千咲音 三浦 和香 山口 泰叶

Abstract

We researched the policy of the Japanese government to help refugees. We found Japanese policy is not good for refugees.

The policy will continue in the future.

1. 研究動機・目的

2022年2月24日からロシアのウクライナ侵攻が始まった。その様子は日本でも報道され、多くのウクライナ人が他国へ逃げていることが分かった。2022年3月2日には日本でもウクライナ難民受け入れが表明された。そこで私達は日本がウクライナやその他の国の難民をどのように受け入れているのかを知りたいと思った。

2. 中間発表までに調べてわかったこと・考えたこと

日本はほかの国に比べて難民認定が少ない。

〈日本に難民が少ない理由〉

- (他国と国境で接していない) **島国**であること
- 日本が難民を積極的に受け入れる **政治的な意思**が十分でないこと
- 日本の入国管理局は難民を保護するより、管理する・取り締まるというのが強い業務であること

3. 研究

(1) 日本と地理的・経済的に似た国の難民受け入れ体制を比較する。

国名/難民認定数/政策

日本 44人(2019)

「難民認定制度の適正化のための運用の更なる見直し」を行っているが、難民を保護するより排除するための法改正が進んでいる。正規滞在中に申請した人でも就労制限や在留を許可しない方針を決めた。

イギリス 16516人(2019)

NSA・DFTという難民該当性審査の迅速化のための制度がある。受入国の負担を減らすことができると期待されている。一方十分でない審査期間で難民と申請するべき人を送還してしまう可能性がある。

オーストラリア 5022人(2019)

人道的授受入プログラムと移住プログラムがあり、多様な難民を受け入れているが、永住ビザがもらえない、強制収容がある、言語や宗教の関係で苦しむ者もいる。

フィリピン 680人(2019)

1954年に無国籍者の地位に関する条約を締結。教育、雇用、住居の権利が含まれる。無国籍者に身元、旅行書類、および管理支援の権利を保証する。無国籍者の待遇は最低基準を満たす。フィリピンの人口の25%が貧困の中で暮らしており、難民問題を含む安定した経済の確立が難しい。

(2) 在日難民の意見を聞く

【在日支援団体RAFIQからわかったこと】

- ・ウクライナの難民は日本政府により『ウクライナ避難民』と分類され、『難民』とは区別される。ウクライナ避難民には1年間の在留資格を与えられるが、在留期限が過ぎた後の避難民に対する政府の対応はまだ定まっていない。
- ・難民であることを証明する証拠を集めることが難しい
- ・難民に精神的ストレスがかかる
- ・通訳人による誤訳
- ・難民問題に詳しい裁判官の人数が少ない

4. 結論

日本と地理的・経済的に似ている国を比較して、日本は受け入れる難民の人数が少ないことがわかった。また、現在の日本の難民政策が難民の排除を進める方針であることがわかった。この研究結果より、今後日本では難民を受け入れない政治体制が強化されるため、受け入れる難民の数は横ばいとなると考えられる。ただ、ウクライナ避難民に対する日本政府の対応としては、国際的な注目が高く、現在の日本政府が他国の難民と比べて特別な処置を取っていることから、在留資格は延長されるのではないかと考えられる。

5. 参考文献

RAFIQ (ラフィク) 在日難民との共生ネットワーク <http://rafiq.jp/>

UNHCR 日本 <https://www.unhcr.org/jp/>

滝澤三郎『世界の難民をたすける30の方法』、合同出版、2018

日本の外国人労働者

Foringn worker in Japan

【英語3班】 武田 劉 須原 悠月

Abstract

Through interviews, we learned that foreign workers have difficulty communicating with Japanese people and that they have few people to rely on. By actively studying English and getting to know foreign workers, we want them to be able to work in Japan comfortably.

1. 目的

外国人労働者が抱えている問題の中で、日本人と上手くコミュニケーションがとれないこと、困った時に助けてくれる人が身近にいないという現状に疑問を抱いた。そこでなぜそのような問題が起こるのか原因を突き詰め、具体的な改善策を考えた。

2. 調査・研究の方法

生野高校の外国人の先生方にインタビューをし、実際に外国人労働者が抱えている問題について知り、インターネットを用いてより詳しく調査する。

3. 結果

- ① Q. 日本に初めて来た時、どのようにコミュニケーションをとったか？
 - A. 英語・簡単な日本語・ボディーランゲージを使った
- ② Q. 日本で働いていて困ったことはないか？
 - A. パソコンのソフト等について分からないことがあった時に、外国人労働者に対応してくれる人がいない。

4. 考察

2つの改善策を考えた。

- ① 保育園の先生を外国人にする

日本人と外国人の間で、言語による文章の捉え方の違いで問題が起きていることがわかった。従って、日本人が外国人労働者を受け入れる側なのに、世界共通言語の英語を使ってコミュニケーションを取れないことが問題だと考えた。日本人がある程度英語でコミュニケーションを取ることが

でき、問題を解決するには早期教育をすることが必要である。なぜなら、「英語脳」「英語耳」が養われるのは0～6歳までが良いという見方があるからである。幼い時から外国人の先生とゲームやダンス、音楽を通して英語を学ぶことで英語への抵抗がなくなり、知識も自然と定着していくのではないかと考える。また、近年日本で深刻になっている保育園の先生の人材不足が解消されるというメリットもある。

② 外国人労働者が気軽に相談できるサービスを作る。実際に行っているサービスとして、外国人労働者向け相談ダイヤルというものがある。これは労働条件等について、英語・中国語・タガログ語など全13言語で電話相談ができる窓口である。しかし、そのようなサービスを利用することには躊躇する人もいるかもしれない。このようなことから、より気軽に利用できるサービスを考えるべきだと思った。そこで考えたのが、LINE相談や匿名の質問箱を設置することである。LINEは普段私たちが利用しているものなので、誰でも簡単に利用することができる。また、質問箱は匿名なので自らの正体を明かさずに言い難いことまで相談ができる。

5. 結論

今回の探究により、外国人労働者が抱えている様々な問題を知り、具体的な解決策を考えることができた。

最近街中で外国人労働者を見かけることが多くなり、身近に外国人労働者と接する機会が増えた。その為、コンビニ等で外国人労働者を見かけた際、困ったことはないか、声をかけてみようと思った。そして、英語学習にも積極的に取り組み、お互いが気持ち良く日本で働くことができるようにしたいと思った。

6. 参考文献

https://www.goalous.com/blog/ja/foreigner_communication_problem/
<https://awesome-ars-academia.net/english-education-problem/>

名付けの価値観

Value Of Naming

【国語 1 班】 上村 美希 仲田 結生 濱本 新

Abstract

Our topic is the value of naming. We had an interest in the culture of naming. And, in the process of investigating, we decided that we would investigate countries without surnames. So we found out what they have in common and we investigated whether it is related to culture and values. What we will say from now on is to elaborate on them.

1. 目的

私達は人名がどのような価値観をもたらしているのか、又名前をつける文化があるのはなぜなのかという問いを基に様々な資料や文献を読み、調査、研究を進めてきた。

2. 調査・研究の方法

中間発表までは名前に関する知識を蓄えるため、沢山の論文を読み、中間発表以降はそれらから分かった事を基に名字のない国に着目し、宗教とジェンダーが名字と関係が深いと考え、白地図に条件ごとに色分けをしていった。

3. 分析と検証

名字のない国計 10 ヶ国の共通点や、文化や価値観に違いがあるのかを調べるため、白地図にまとめていった。そして、それらを基に比較、関連付けをしていった。

4. 考察

(1) 名字のない国の分布

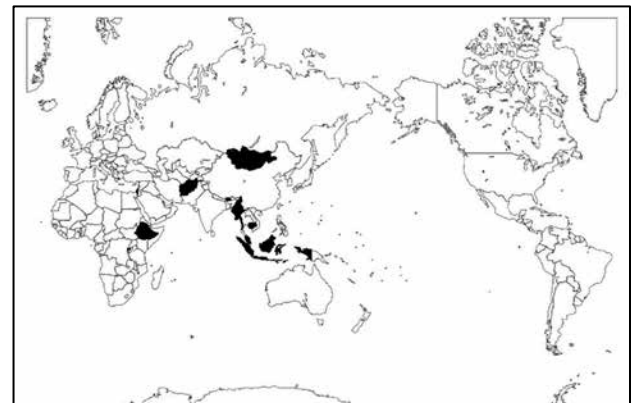
名字のない国を分かった範囲で地図に位置付けると、アジア、特に東南アジアに多い事がわかった。

(2) 宗教

東南アジアの「名字のない国」に注目すると、多くの国で、イスラム教を信仰している人数が多かった。

(3) ジェンダーギャップ指数

調査対象国が全 146 ヶ国であったため、その半分以上である 73 位以上を「上位」、115 位以上 73 位未満を「上位ではないが日本より良い」、116 位の、日本と同じかそれ以下である「日本と同じかそれより悪い」の 3 つに分けた。すると、東南アジアの「名字のない国」の多くは、「日本より良い」ことがわかる。



5. 結論

東南アジアにおける「名字のない国」の多くは、イスラム教を信仰している人の多い国だった。

名付けの価値観及び名前の必要性については、個人を区別するだけでなく個人のアイデンティティーや尊厳を表すために必要である。

6. 参考文献

大松芳男『人名の世界地図』文集新書 2021 年
田中克彦『名前と人間』岩波出版 1996 年
高橋圭子「名前とアイデンティティー」2000 年
『「名字のない国」がある？』

<https://akkypress.com/reference/nameinw/>

なぜそうなった！？カップヌードルCMの魅力に迫る！

Why Did That Happen!?

Approaching the charm of the CUP NOODLES commercial!

【国語2班】横田 有紗 吉田 仁子

Abstract

What makes advertisements interesting? We tried to find it out from advertisements of CUP NOODLES, made by NISSIN FOOD PRODUCTS. We think including the trend of the time immediately is the key. We think their unique process of the production and their attitude of keeping looking for what is fun influences their advertisements.

1. 目的

私たちが普段日常的に見ているテレビで流れてくるCMにはどのような創意工夫が施されているのか、なにか人々の心を強く惹きつける秘訣があるのではないかを明らかにするため、世界的な企業である日清食品の製品「カップヌードル」のCMに絞って調べてみることにした。

2. 調査・研究の方法

＜中間発表まで＞

動画サイトを用いて現在放送されているCMから順に見ていき、CMごとの特徴や印象に残ったことなどを書き出して整理する。

＜中間発表以降＞

インターネットや書籍から情報を集めたり、日清食品に実際に質問する。

3. 中間発表までの流れ

調査の結果、2020年以前は複数のCMで一つのシリーズを構成していて、続きが見たくなることが特徴だったが、それ以降は独特な動きと耳に残る音楽が特徴の短く奇抜な単発作品に変化している。これは新型コロナウイルス流行による巣ごもり需要からNetflixなどのサブスクリプションサービスやTikTokなどのSNSが普及し、ドラマ、アニメなどを見る機会が増え、ストーリー性のある作品に飽きが生じたからだと考えられる。この他にも話題の人物や出来事をモチーフにしたCMが多く見られることから、カップヌードルのCMはその時代の出来事や流行をいち早く取り入れることで人々の注目を集めていると考えた。

4. 調査・研究

カップヌードルを含む日進のCMは経営者とクリエイターが一緒に作り上げているということがわかったので、私たちはCM自体だけではなく製作者側にも特徴があると考えた。

(1) CMの制作過程

広告代理店にすべてを任せず、1つのCM案に対して30分ほどの即興的な議論を行う定例会議を週に一回開き、そこで面白いと思ったものをCMに取り入れる。

(2) 製作者の考え方

面白さを追求しつつも商品が主体であることは常に意識する。また、テレビを主体とした宣伝活動の方向性は崩さず、隠し要素などを取り入れて、SNSで話題化を図っている。

5. 結論

カップヌードルのCMの魅力の秘訣は、社員たちによる即興的な議論と面白いと思うものを追求し続けることだと私たちは考える。その結果意図することなく流行がCMに表れたり、独創性が高まっていったりすると考えられる。

6. オリジナルCM



〈制作したCMより〉

7. 参考文献

田嶋規雄『日清食品株式会社 ソーシャルメディア活用型コミュニケーション政策とD2C』2022年
日清食品「カップヌードルブランドサイト」

<https://www.cupnoodle.jp>

漫画の「アニメ化」の秘密

The Secrets of Manga "Animation"

【国語3班】黒岩 花音 瀬戸口 友彩

Abstract

As we watched several animated films based on manga, we noticed that each film reflected the original in a different way. We investigated the causes of these differences. In conclusion, we found that the "director," who directs the various roles in the production of an anime, has a great deal to do with the style of the work.

1. 目的

アニメを見ていて、漫画と違う点があることに気づいた私達は、中間発表までは「鬼滅の刃」という一つの作品を使い、違いが現れる点を調べてきた。その後はこの違いが現れる要因、またその傾向を見つけることを目的としてきた。

2. 調査・研究の方法

中間発表と同様に多くの作品を表現する媒体が異なる漫画とアニメで比較した。

3. 分析と検証

比較すると違いが現れた作品はアニメ制作会社が共通していることに気づいた。そこで「アニメ制作会社によって違いが生まれる」という仮説を立て、原作となる漫画との違いが多く見られたアニメの制作会社 CloverWorks と WITSTUDIO に主にアニメの制作過程についてメールで質問した。しかしご多忙によるからか、返信をいただけなかった。

よって CloverWorks と WITSTUDIO について調べたところ過去に二社が共同制作をしていたことに気づき、次はアニメ制作会社の関係について調べた。すると複数の親子関係やグループなどで複雑に絡み合っていることがわかった。

そのことから個々のアニメ会社が作品に及ぼす影響は小さいのではないかと推測し、一般的なアニメ制作過程について調べた。そうすると、多くの役職があり、役職ごとに作業を分担して作成

している中で、作業を指揮する監督が最も作品に影響を与えると考えた。

4. 考察

三人のアニメ監督を取り上げて、それぞれの作風について考察を行った。取り上げた新海誠監督、細田守監督、宮崎駿監督について、キャラクターやテーマに独自の傾向が見られた。

次に最初に比較した作品についても同じことが言えるのか調べることにした。すると、「SPY×FAMILY」の古橋一浩監督の作品にも同じように、独自の傾向が見られた。

これらの考察からアニメ監督は、作風に大きな影響を与えていることもあると考えられる。

5. 結論

漫画出版社は多くの人に読んでもらうのが目的であるので、漫画とアニメの違いには関わっていない。また、漫画とアニメの違いについて、どの作品にも言える共通の要因は見つからなかったが、監督や文字を映像にする時の工夫など、多くの要素が絡んでいるとわかった。

文字と絵である「漫画」にも、映像である「アニメ」にも、その形でしか表現出来ないこともある。違いは作品を最大限に楽しむための工夫だ。

6. 参考文献

吾峠 呼世晴 『鬼滅の刃』

集英社 2016 年

アニメ（制作）ufotable

遠藤達哉 『SPY×FAMILY』

集英社 2019 年

アニメ（制作）WITSTUDIO×CloverWorks

出水ぽすか 『約束のネバーランド』

集英社 2016 年

アニメ（制作）CloverWorks

「東京アニメーター学院専門学校」

<https://tag.o-hara.ac.jp/>

「CINEMAS+」

<https://cinema.ne.jp/article/detail/45737>

あの頃読んだ物語に迫る

Approaching the Stories We Read Back Then

【国語 4 班】白石 琴乃 平川 愛実

Abstract

We were interested in how the Japanese textbook is made. So we analyzed the story by using Japanese textbooks of all grades in elementary school, and found that there were differences of theme in each grade. Therefore, we suggested three stories which can be written about in textbooks.

1. 目的

私達は、国語の教科書はどのような仕組みで出来ているのかに興味を持ったので、小学校・中学校・高校のなかで私達が一番覚えている小学校の内容に焦点を当て、それぞれの学年に合わせてどのような物語が展開されているか、どのような違いがあるのかなどを調べ、教科書の具体的な仕組みについて探求する。

2. 中間発表までの流れ

国語の教科書についてのアンケート調査を実施したところ、低学年と高学年では低学年の方が覚えている人が多いことが分かった。このことから低学年と高学年の内容の違いを調べていくと、2つの作品に共通点と違いを発見し、動物が多く登場することにも気がついた。そこで、いくつかの疑問を持った。

3. 調査・研究

教科書を用いて全学年の物語を読み、登場人物やページ数や文字数、特徴などを表にまとめた。そのなかで、気づいたことを考察していった。

4. 考察

(1) 学年ごとの動物の描かれ方

①学年が上がるごとに動物が話さなくなる

→ 読み手の成長を感じさせる

→ ファンタジーから現実へ

②低学年の教科書に出てくる動物には名前がつけられていない

例：がまくん、かえるくん（2年生「お手紙」より）

→親しみやすさ、わかりやすさ

(2) テーマの変化

低学年（1，2年生）→集団行動

例：くじらぐも、スイミー

中学年（3，4年生）→命の大切さ

例：ちいちゃんのかげおくり、一つの花

高学年（5，6年生）→個人の成長

例：カレーライス、海の命

5. 提案

考察をもとに、今後小学校の教科書に載りそうな物語を予想した。

◎「みてよびかぴかランドセル」（低学年）

・読み手となる低学年の子の状況と重なる

・動物がたくさん出てきて会話する

◎「とにかくさけんでにげるんだ」（中学年）

・身の守り方

・新しい視点での命の大切さ

・読み手の身近に起こりうる出来事

6. 参考文献

光村図書 こくご 一 上 かざぐるま

光村図書 こくご 一 下 ともだち

光村図書 こくご 二 上 たんぼぼ

光村図書 こくご 二 下 赤とんぼ

光村図書 国語 三 上 わかば

光村図書 国語 三 下 あおぞら

光村図書 国語 四 上 かがやき

光村図書 国語 四 下 はばたき

光村図書 国語 五 銀河

光村図書 国語 六 創造

あまんきみこ『みてよびかぴかランドセル』

株式会社福音館書店 2011 年

B・ボガホールド『とにかくさけんでにげるんだ』

株式会社岩崎書店 1999 年

話し上手になるには

How to Make Exciting Conversations

【国語5班】山下 彩花

Abstract

I studied exciting conversation. First, I recorded three real conversations and analyzed them. As a result, the way of making an exciting conversation has several points.

1. 目的

実際の会話において、会話が盛り上がる時とはどのようなときかについて、特徴を分析し、探究を行うこと。

2. 調査・研究の方法

友人に協力を願い出て、実際の会話を録音した。次に、録音した会話のうち以下の者について「話者・発言時間・内容」をまとめた。

3. 分析と検証

2人でコンビニに行って、お菓子を選んでいる時の会話から、SUはこの場合、自分が興味を持った話題について、かなり強引にその会話内容を誘導していたことが分かった。それにより、相手が話している内容よりも興味が湧くことがあると、そちらに興味に向き、それが会話にも表れると考えられる。

次に6人で一緒に泊まっている時の、深夜の会話から、しばらく会話が止まってから始まった方が前の会話からの時間が長くなっていたが、少し時間が経つと元のペースに戻っていたことがわかった。それらにより、しばらく会話が止まってから再度始まると、会話のテンポが遅くなるが、少し時間が経つと元のペースに戻ること、話している時の会話の中での活気があればあるほど話のスピードが早くなるということが考えられる。

最後に、2人で駅のホームにいるときの会話から、落ち着いた会話よりも盛り上がったときの会話ほうが活気があり、また落ち着いた会話よりも盛り上がったときの会話のほうが声のトーンが高く、落ち着いた会話よりも盛り上がったときの会話のほうが声の表情が多かったことが分かった。それらにより、会話の盛り上がり方によって声のトーン、表情が変わる（盛り上がっていればいるほどトーンは高く、表情も豊か）事が考えられる。

4. 論証・考察

分析と検証より、以下のことが考えられる。話している時の会話の中での活気があればあるほど話のスピードが早くなる。会話の盛り上がり方で声のトーン、表情が変わる（盛り上がりがあるほどトーンは高く、表情も豊か）。相手が話している内容よりも興味が湧くことがあると、そちらに興味に向く。しばらく会話が止まってから再度始まると、会話のテンポが遅くなる。

5. 結論

盛り上がる会話をするには、できるだけ活気のある話し方を心がけること、声の表情を豊かにすること、相手が興味のある話をする事、会話を途中で止めないよう心がけることが重要だと考えられる。

6. 参考文献

- 徳川夢声『話術』新潮文庫（2018）
ケイト・マーフィ『LISTEN』日経 BP（2021）
伊藤羊一『1分で話せ:世界のトップが絶賛した大事なことだけをシンプルに伝える技術』
SBクリエイティブ（2018）
永松茂久『人は話し方が9割』
株式会社すばる舎（2019）

和菓子の菓銘の研究 ～なぜ和菓子の菓銘は単純で分かりやすくなったのか？～

Why have Japanese confectionery names become simple and easy to understand?

【地歴公民 1 班】森 愛純 大森 文夏 近藤 初音

Abstract

In the Edo period, there were many confectionery names of wagashi that come from Waka and literature, but recently there are few such names, and we felt that the number of confectionery names is decreasing. In this search, we think about backgrounds and causes from the old confectionery names to the recent names.

1. 目的

江戸時代の和菓子の菓銘は和歌や文学に由来するものが多かったが、現在はそのようなものが少なく、菓銘が減少していると感じた。本研究では昔の菓銘から現在の菓銘に至った背景や要因を考える。

菓銘	読み方
武蔵野	むさしの
金井	きんせい
泉川	いづみがわ
姫鏡	ひめかがみ

菓銘	読み方
花の風	はなのかぜ
蝶の舞	ちょうのまい
星くず	ほしくず
西瓜	すいか

江戸時代の菓銘

現代の菓銘

虎屋『機関誌「和菓子 27 号」より作成

2. 調査・研究の方法

文献調査と同時に、三店舗の和菓子店で昔の菓銘と現在の菓銘の違いについての聞き取り調査を行う。聞き取り内容と統計データを元に考察を行った。

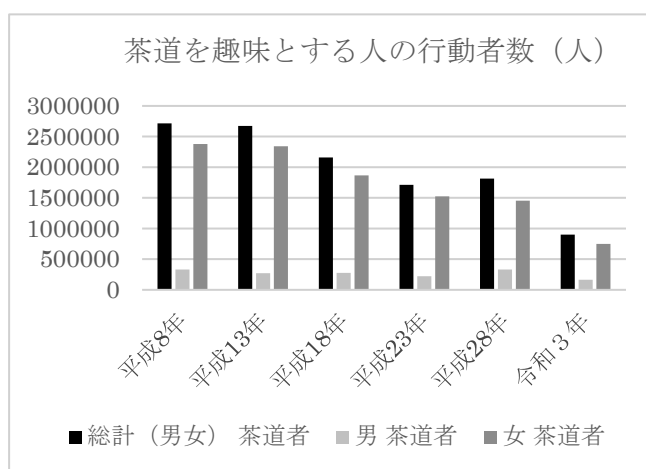
3. 分析と検証

庶民に菓子が広まったことで、和歌や古典文学の教養をもつ人の割合が減少したことや、機械化による生産で教養を試される一捻り加えた菓銘をつけなくなったことが菓銘が変化した原因なのではないかという仮説を立てた。

4. 論証・考察

聞き取り調査を行う中で和歌や古典文学の教養をもつ人の減少と茶道人口の減少のつながりが

深いと分かった。統計でも茶道人口は減少している。それに伴って練りきりなどの菓銘をつける和菓子が少なくなり、菓銘をつけない和菓子が増えたと考えられる。一方現在でも菓銘が付けられる練りきりなどの上生菓子は、繊細な技術が要求されるため機械での生産には不向きであることが分かった。



平成 8 年から令和 3 年の「社会生活基本調査」（総務省統計局）より作成

5. 結論

和菓子の生産量はそれほど大きく変化していないが、茶道人口の減少が菓銘の変遷の大きな要因となり、単純な菓銘が増えたと考えられる。私たちが菓銘が減少しているように感じたのは、和菓子の中で種類名や単純な菓銘の割合が増加していてその部分を見ていたからであった。

6. 参考文献

『機関誌「和菓子」2～28 号』虎屋 1995～2022

『和菓子伝統と創造 何に価値の真正性を見出すのか』森崎美穂子著 水曜社 2018

農林水産省 HP

https://www.maff.go.jp/j/pr/aff/2002/spe2_02.html

総務省統計局 HP

<https://www.stat.go.jp/index.html>

経済産業省 HP

<https://www.meti.go.jp/statistics/toppage/jikeiretsu/index.html>

日本の商品を広めるには

How to promote Japanese products

【地歴公民2班】大桑 尚生 赤井 絵里香 福間 壮一郎 奥田 優真

abstract

We will consider how to ensure that Japanese products can survive in the marketplace without losing out to foreign products. In today's society, as companies from major economic powers continue to globalize one after another and Japanese companies are expected to expand overseas, we will consider what we can do to promote Japanese products overseas.

1. 目的

日本の商品が海外の商品に負けず、国際市場で生き残っていけるようにするためにはどうすればよいのかを考える。現代社会において、経済大国の企業が次々とグローバル化を進めていき日本の企業にも海外進出が求められる中、日本の商品を海外に広めるためにはどうすれば良いか考える。

2. 調査・研究の方法

海外で人気の日本の商品を調べ、そのなかでも外国人観光客が一番購入しているのがお菓子であった。さらに、お菓子というのはパッケージや形状、味が国によって全く異なり、一種の国の文化とも呼べるものである。これらのことを踏まえ、「日本の商品を海外に広めるには」という題の日本の商品というのはお菓子がうってつけだと分かった。

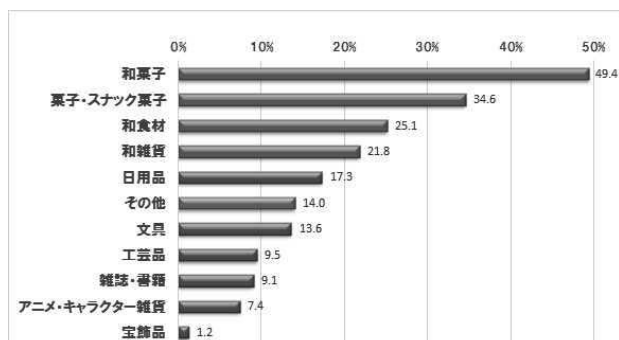


図1 海外旅行・海外出張時のお土産
(NTTコムリサーチ)

3. 分析と検証

まず、海外では広すぎるから、物価の違いから大きく発展途上国と先進国の2つに分けて考える。そして、私たちが実際に販売してデータを取ることはできないから、どのようなお菓子が海外で人気なのか、海外でお菓子をより多く売るためにはどうすればいいのかを調べる。

4. 論証・考察

発展途上国では栄養価の足りていない子供が多くて貧しい人も多いので、できるだけ安くて栄養価のあるお菓子がよい。しかし、あまり利益が見込めないため大企業でないと厳しい。

先進国ではお菓子は嗜好品として既に広まっていることやSNSの普及から見た目か味が斬新なお菓子や日本の和を感じられる和菓子がよい。これは大企業でも中小企業でも関係なく売れるチャンスが有る。しかし、両方に言えることだが利益を出そうとすると生産費や輸出する際にかかる費用のことを考慮しなければならない。

5. 結論

お菓子を海外に広める方法に注目していたが、それで分かったことから、日本の商品を海外で広めるためには海外の消費者の需要に応えるだけではなくて生産者のことを考えることも大切だと分かった。

6. 参考文献

「一番栄養価の高いお菓子は何なのか？」
<https://r.gnavi.co.jp/g-interview/entry/fcf/2441>
 「菓子関係データ」
<https://anka-kashi.com/statistics.html>

日本人は本当に集団主義なのか

Are Japanese people really collectivists?

【地歴公民3班】井川 円香

Abstract

As a common theory, it is said that the Japanese are collectivists. But is it really the truth? Searching the history about our culture and religion, Japanese *bushi*, who are like soldiers and knights, respected honor, duty, courtesy, and shame. We thought they led the Japanese to avoid doing something by their judgement. The theory is certainly true, however, we think it is rather what is called shame, not collectivists.

1. 目的

日本人の国民性に関する通説として、「日本の同調圧力は欧米諸国と比べ著しく強く、集団主義的である」というものがあげられる。前期ではその要因を研究したが、上記の通説が必ずしも正しいとはいえないことがわかった。後期では、通説の真偽、日本と欧米諸国の違いを決定づける要因などを調べた。ここでは「集団主義」を、「個人よりも社会集団を重んじ、行動を決定すること」と定義する。

2. 調査・研究の方法

通説「日本人は集団主義である」の真偽を確かめるため、以下の方法を用いて調べた。通説を支持する文献と、それと対照的に「日本と欧米諸国に差はない」ことを支持する文献をそれぞれ用い、調査をすすめた。

3. 分析と検証

(1) まず、通説が今日の日本人論として根付いた経緯を調べた。最も有力であると思われるのは、アメリカ人女性ベネディクト著の本『菊と刀』(1964)。日本人は集団主義であること、また欧米は「罪の文化」、日本は「恥の文化」とであると主張した。当時ベストセラーになったこともあり、戦後日本に流出して「日本人は集団主義である」という概念が根付き、これが通説として定着した可能性が考えられる。

(2) 次に、通説を支持する文献を調べた。集団主義的思考は集団水稲によって形成されたという説があがった。(日本の川は急かつ短いため、水路を慎重に管理するため集団が形成される。)

(3) 一方で、通説を支持しない意見としては、前期研究より、「通説は固定観念にすぎず、アッシュの同調実験(1950)からも分かるように、日本と欧米諸国に差はない」というものである。

(4) 文化・宗教による考え方の違いを調べるため、日本における武士道精神と、欧州における騎士道精神とを比較した。文献によると、武士道は主に名誉や義理、礼節を、騎士道は正義や忠誠を重んじる。

4. 論証・考察

前期での研究に関しては、アッシュ実験の結果に差がないことを「日本人は集団主義ではない」と解釈したが、社会で集合体が存在する以上、ある程度同調圧力は存在し、実験結果だけでは通説を完全に否定することは難しいと考える。

また、『菊と刀』で提唱された説が現在でも信じられ続けているのは、幾分か真実を含むためだと考えた。(4) から、武士道精神が重んじる「名誉」から「恥」という概念が生まれ、それが他人と異なる行動をすることを避ける同調圧力につながったのではないかと考えた。一方で、後者が正義を重んじるのは、騎士はキリスト教の神の名のもとに行動するため、自分が正しいと判断した行いについては、まわりを気にせず実行に移すことが多かったからと考えた。

5. 結論

通説を否定する資料として挙げたアッシュ実験は70年前に実施されたものであった。また『菊と刀』も刊行されたのが60年前と古いものであり、現代の社会情勢とはかけはなれた部分が多いので、どちらも参考資料としては、不十分な点があった。今後研究を進める場合には、インターネットなどが普及した、現代の社会情勢をふまえた資料を参考にしたい。

6. 参考文献

- ベネディクト『菊と刀』1964
- 塚谷 泰生 ピーター＝バラカン『ふしぎな日本人』ちくま新書 2022
- 香山 美紀「武士道」1997
- 長谷川 千春「ウォルター・スコット『アイヴァンホー』における騎士道精神の推移」2010

中立という苦勞の立場

～条約と事例から中立を読み解く～

Hardship position of “Neutrality”

～ Reading Neutrality from Treaties and Examples ～

【地歴公民4班】中鼻駿 藤原優 井上和真 北村祐一 眞野隼

Abstract

What does the word Neutral mean? It is difficult to explain. For example, during World War II, few countries were able to end the war as neutral, and even those that did were just barely able to violate it. One international treaty we found described the rights and obligations of neutral countries. Neutrality may be a difficult thing to achieve.

1. 目的

ロシアのウクライナ侵攻以降、軍事的中立放棄や永世中立国によるロシア制裁への同調など「中立」に関するニュースをよく聞く。しかし、「中立とは何か？」と聞かれるとはっきりと答えられない。そこで中立を掲げる国の例と中立についての国際条約から中立を理解する。

2. 調査・研究の方法

中間発表までの問いは、「スイスとスウェーデンの中立の違いが何なのか」であった。これは、「永世中立」と「政策上の中立」を分析して「中立」の意味を明確にするための問いであった。その後「何をもって中立維持・中立違反」とするかが分かれば、「中立国である」という主張に関わらず線引きが可能となるのではないかと考えた。そこで、スイス、スウェーデン以外にもスペイン、ベルギーを加え、中立国の数を増やした。加えて、中立国の権利と義務を調べるために「陸戦中立条約」と「海戦中立条約」を翻訳し、調べた。

3. 分析と検証

当初は国家の中立の維持・違反に重きを置いていた。しかし、戦時中立に関する条約を見つけたことで、前述の2つの条約とスイス永世中立の共通項を見れば中立の本質が分かるのではないかと見通しを立てた。

4. 論証・考察

中立国によるある一方の交戦国、あるいは双方の交戦国への物資供給は、陸戦中立条約において

は交戦国のための行為とはみなされず、海戦中立条約においては禁止とされていた。対して、中立国領内の物資等の通行を阻止することは、両方の条約において義務付けられていない。いずれにせよ、中立国が、対立する両者へ公平な扱いを求める内容である。

陸戦・海戦中立条約には中立国の領土不可侵が定められている。スイス永世中立宣言にはスイスの領域の保全が明記されていた。その理由はスイスが中立であることが大国の共通利益であるからだ指摘されている。オーストリアの永世中立に関する日本政府との取り決めでは、永世中立の目的は独立を確保し領土を維持することだと示されている。この3点から、中立国は領域を守り、独立を維持するために中立を選び、維持していると言える。

一部では独立を守るために海戦中立条約に違反する物資供給を行ったと考えられる例があった。それだけ、中立国は独立を重視しているのではないかと考えた。

5. 結論

陸戦中立条約・海戦中立条約には他にも中立国や交戦国の義務等が明記されているが、それらは一貫して不干渉、対立する双方への公平な扱いや領土への不干渉を求めるものとなっている。「中立」とは、ある国が、自国の世論や、自国あるいは大国の利益のために、その領土・領海・領空と権利を侵害されずに、違反の可能性を含みつつもなんとか独立を守るための非常に苦しい手段と言える。

6. 参考文献

陸戦中立条約 条文
https://avalon.law.yale.edu/20th_century/hague05.asp (1月7日閲覧)
 海戦中立条約 条文
https://avalon.law.yale.edu/20th_century/hague13.asp (1月22日閲覧)
 『国際条約集 2020』編集代表：岩沢雄司 植木俊哉 中谷和弘 有斐閣 2020年 第1刷

私たちは映画を急かしている！？ ～タイパ意識から考えるセリフ数の増加のわけ～

We are rushing the movie！？

～Reasons for the increase in the number of lines in movies to think from time performance awareness～

【地歴公民5班】安藤 那起 田倉 歩実 安井 陸悟 池永 悠乃 西村 咲杏

Abstract

In recent years, the number of lines in movies has increased, so we investigated the cause. Focusing on young people, we hypothesized that the awareness of time performance is related. Survey reveals that young people place importance on time performance. Taking this as a new prospect, we investigated the factors behind the increase in the number of lines.

1. 目的

前期では、映画のセリフ数の増加と若者の読解力の低下が関係していると仮定して調査したが、関係性があるとは言え切れなかった。条件を絞りさらに調査すると、関係性が低いことが分かってきた。そこで、音楽分野においてもイントロ(導入)の長さが短くなるなど、若者のタイムパフォーマンス意識が私たちの生活の様々な部分に現れている点に着目した。このタイパ意識が映画にも関わっているのではないかと思い、それを新たな見通しとした。

2. 調査・研究の方法

『映画を早送りで観る人たち』を軸に、それに関連するインターネットのサイト、論文より、セリフ数の増加の理由を調べる。

3. 分析と検証

高校生、大学生を対象とした、映像コンテンツを視聴する際にタイムパフォーマンスを意識するかという調査は以下の通りであった。

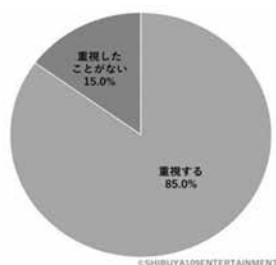


図1 出典「Z世代の映像コンテンツの視聴態度」
SHIBUYA109 lab. 対象者/高校生・大学生

4. 論証・考察

先程のグラフから分かるように、若者の間でタイパ意識が高まったことにより、若者は答えをすぐに求めるようになった。それは、本著p84で脚本家の佐藤大氏が「口では相手のことを『嫌い』と言っているけど本当は好き、みたいな描写が、今は通じないんですよ」と述べていることよりわかる。また本著p86では、製作委員会で脚本が回し読みされる際、「わかりにくい」という意見が出ると書かれている。それに対し真木太郎氏が、「観客がわかってくれないんじゃないかって、不安なんだろうね。」と述べており、若者に映画を理解してもらうため、セリフですべてを説明する映像作品が増えたと考えられる。

5. 結論

近年の映画に見られるセリフ数の増加は、近年の若者のタイムパフォーマンス志向が高まったことにより、製作者が若者に理解してもらえないことを恐れ、説明セリフを増やしたことによると分かった。映画のセリフ数が私たちに合わせて変化していることから、私たちは映画を急かしていると言えるだろう。

6. 参考・引用文献

- ・『映画を早送りで観る人たち』 稲田豊史
- ・「“タイパ” 重視するZ世代 映像コンテンツは「ながら見」が8割」
<https://creatorzine.jp/news/detail/3331>
(1月21日閲覧)
- ・「“時短したい” 若者の「タイパ」信仰が中高年にも!? 2023年も「倍速消費」がさらに拡大しそうな理由」
<https://www.itmedia.co.jp/business/articles/2301/03/news005.html> (1月21日閲覧)
- ・「イントロが短くないと売れないって本当? 米津玄師、優里、YOASOBI、Official髭男dism等で検証」 <https://note.com>
(1月21日閲覧)

これであなたも投資家に！

You are now an investor !?

【地歴公民6班】 染谷 勇樹 西野 優 藤田 剛基

Abstract

First, we are clueless about stocks. Therefore, I asked the question whether it is possible for beginners to make profits in stock trading. We verified the answer to this question by repeating predictions and considerations using various methods (investor knowledge and stock price fluctuations).

1. 目的

以下の問い・仮説を探索する

問い：初心者でも株式投資で利益を出すことは可能なのか

仮説：1. 株価変動の予測

2. 株の知識や株式投資の成功者の秘訣を学ぶ

1. 2. が株式投資で利益を出すための手がかりになるのではないか

2. 調査・研究の方法

①株での儲け方には2つの方法（株式売買と配当金）があり、それぞれの長所と短所を学ぶ。

②3社（トヨタ自動車・出前館・JAL）の一年間の株価変動を予測した。

③株の成功者（ウォーレンバフェット）の投資論を学ぶ。

④日本株と外国株の違いを学ぶ。

3. 分析と検証

①株式の基礎知識：株式売買は株の購入時より高値で売るとその差額分が利益となり、配当金は保有株数に応じて会社が出した利益の一部を受け取れる。

②三社の株価変動

・トヨタ自動車

半年、一年単位で見ると株価は下がっている

→世界的な半導体不足による減産、円安による部品の価格高騰が理由

・出前館

半年単位では株価が上がり、一年単位では下がっている

→コロナによる外出規制が緩和されたのが理由で下がった。他社の撤退で競争が減り、フードデリバリー業界の成長で半年では株価が上がった

・JAL

半年、一年単位で見ると株価は上がっている

→コロナ問題は落ち着き海外需要が高まった。

③投資論：この投資論を調べる前は色々な企業に投資するのがいいと考えていたが、実際調べていくと分散投資はしないほうがいいと書かれていた。ではなぜ分散投資をおすすめしないのか、それは一つの企業に投資する金額が少なくなるから。それにこれから伸びる企業を、世界情勢などを踏まえて推測することができると初心者を除いて分散投資の必要はない。

④日本株と外国株：最近、米国株に投資する人が急激に増えている。株価がずっと上がっている、高配当であり、増配当である、少額で取引ができることなどが挙げられる。

4. 論証・考察

②トヨタは半導体不足などが続き株価は下がる
出前館は需要の増加が考えにくい横ばい
JALは海外需要がもっと高まるので上がるのではないかと予測する。

③初心者は株の知識を蓄えるために分散投資をしてもよいが一攫千金や投資で稼ぎたい人は世界状況から考えて少なく絞った会社に投資をするのが良い。それらから日頃ニュースを見て株の知識を得ようと努力している人のほうが還元率や勝率は高いと考えた。

5. 結論

株価を100%予測することは極めて難しいが、株の知識を蓄えたり、成功者の投資論を学んだりすると、初心者であっても大損する可能性は少なくなり、儲けを出せる確率は上がると考える。

6. 参考文献

https://www.rakuten-sec.co.jp/web/products/catalog/visitor_catalog_lp/foreign_us/

<https://zuu.co.jp/media/stock/make-money-by-investing-stocks>

中学生も「探究」してるの!?

Are junior high school students “inquiring” !?

【地歴公民7班】金城 耕生 佐藤 勘亮 鈴木 大登 田中 美羽

Abstract

In The Guidelines for the Course of Study announced in 2017, the goal of the integrated learning periods is “to cultivate qualities and abilities in order to solve problems better and consider one’s own way of life by using inquiry-based viewpoints and thinking, through crossing and integrated learning.”

We investigate the current state of integrated study time and to improve it based on the issues we found.

1. 目的

平成29年度告示の学習指導要領において、総合的な学習の時間は”探究的な見方・考え方を働かせ、横断的・総合的な学習を行うことを通して、よりよく課題を解決し、自己の生き方を考えていくための資質・能力を育成すること”を目標とした。

我々はある大阪市立中学校に聞き取り調査を行い、総合的な学習の時間の実施に関して授業時間が足りないなどの、複数の課題点を発見した。

そこで我々は「生野高校のある松原市内でも同様の課題を抱えているのではないか」という仮説を立てた。

この仮説を検証するため、松原市立中学校内の総合的な学習の時間の現状について調査した。そこから見つけた課題点から、松原市内の中学校における総合的な学習の時間の改善策を検討した。

2. 調査・研究の方法

松原市立中学校（全7校）に対し、Google フォームを用いてアンケート調査を行う。

質問内容は

- ・生徒が授業内で発表することはあるか。
- ・総合的な学習の授業時間が、他教科の埋め合わせに使われることはあるか。
- ・学習指導要領改訂に伴い研究授業や研修を行っ

たか。

などである。（詳細はスライドに表示）

3. 分析と検証

アンケートの回答結果はスライドに表示する。

4. 論証・考察

松原市立中学校において行われている総合的な学習の時間の授業の方式が分かった。

ここから課題点を見つけ、改善策を考えた。

5. 結論

松原市立中学校において、現在総合的な学習の時間は3. 分析と検証 で述べたように行われていると分かった。また、課題点・改善点は4. 論証と考察 で述べた通りである。

我々の研究によって「探究学習」に関心が高まり、それによって、わが校の「探究」を含めた「総合的な学習の時間」をよりよくしていくための議論が活発になることを願っている。

6. 参考文献

文部科学省 小学校学習指導要領
小学校学習指導要領解説
中学校学習指導要領
中学校学習指導要領解説
小学校学習指導要領比較対象表
中学校学習指導要領比較対象表
(全て平成29年度告示)

生野生脱・非リア！～告白を成功させるには？～

～How to confess your love successfully～

【地歴公民8班】池上 ほの香 岩崎 あかり 田中 新菜

Abstract

In class, I learned that late marriage and non-marriage are social issues. Also, I learned that one of the reasons for it is the lack of love. By thinking about what high school students can do to prevent it. Based on previous research, we will investigate the success rate of confession method that is easy to succeed.

1. 目的

晩婚化、非婚化が社会的な問題としてあげられていることを家庭科の授で学び、その原因の1つとして「恋愛離れ」があることを知った。恋愛離れの原因としては一人で楽しめる娯楽が増え、人間関係が希薄になって異性との交際を恐れるようになっているのではないかと専門家らは指摘している。

2. 調査・研究の方法

広島大学の先行研究に基づいて「知り合ってから半年以内の、2人で遊びに行ったことがある他クラスの人に夜(19時～1時)直接交際の申し込みをするという方法での告白が、最も成功率が高くなるのではないかと仮説を立てた。先行研究のアンケート項目を元に作成したアンケートを生野生の1,2年生に実施、集計し、生野生の告白成功体験を元に中間発表から改善した、現代の生野生にあった告白の成功パターンを新たに提案した。

3. 分析と検証

2023年1月23日時点のアンケートの結果より、“生野高校で知り合い、告白までに0回遊び、直接対面で、18時～23時の夜の時間帯に、「好きです、付き合ってください」と、好意と交際の申し込みの両方を伝えていること”また、告白をした人に対して恋愛感情あった(気になっていた)ということが告白の成功者の最頻値であった。

4. 論証・考察

中間発表以前に立てていた成功しやすい告白の仮説と、アンケートの結果が合致していた点は、「好意と交際の申し込みを両方伝えている」という点と、「直接対面で告白している」という点で、異なる点は「告白までに2人で遊びに行ったことがない人の告白の成功率が高い」という点であった。仮説とのずれについては、告白前に遊びに行く回数が増えれば増えるほど恋愛関係でなく、友達という関係になってしまいやすいために生じたと考察した。

5. 結論

アンケートを集計、分析した結果「生野高校で知り合ってから半年以内に、18時～23時の間に初めてのデート場所で直接好意と交際の申し込みをする」という現在の生野生に合った告白の成功パターンを提案する。

6. 参考文献

越智啓太『美人の正体』実務教育出版

2013年8月28日

広島大学 小島奈々恵 大田真琴・高本雪子・深田博己

「恋愛における告白の成功・失敗の規定因」

2007年3月13日

「ブリタニアよ、海を統べよ！」 ～勢力均衡を図った英国の欧州外交の真意とは～

～What is the true intention of Britain's European diplomacy to balance of power?～

【地歴公民9班】増田 航大

Abstract

Today, our society is so chaotic because there are many issues which break out wars or disputes. Therefore, I focused on Britain's European diplomacy from 19 c to 20 c. Even though European society in those days had many wars, Britain did not only survive but also keep the top of the great powers. I'm sure Britain's diplomacy then included the "key" we can use to survive this society.

1. 目的

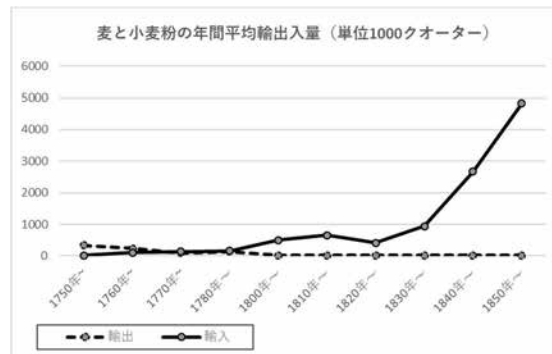
19世紀から20世紀の英国は、今日の国際社会のような激動の時代の欧州で長きに渡り列強の頂点として君臨し続けた。そこで私はこの時代の英国の欧州外交に注目した。当時の英国の欧州外交には、激動の社会を生き残る鍵が存在すると思ったからだ。今探究はその鍵を見つけるために英国の欧州外交を分析することを目的としている

2. 調査・研究の方法

「勢力均衡はなぜ英国の外交方針として選択されたのか」を後期探究の問いとし文献を通じて考察を始めた。しかし「勢力均衡」という言葉が資料や当時の思想家などの文献から見当たらないことから、この言葉は後世で学術的に分類された言葉であり「勢力均衡」という外交の手段があったわけではないと考えた。そこで勢力均衡を構成する2つの側面①均衡形成、②均衡維持に英国の外交を分けその理由(目的)を考えることにした。

3. 論証・考察

産業革命以降、英国の食料自給率は低下し、英国は多くの食物を海外植民地に頼るようになった。そのためナポレオン戦争発生時の海上封鎖によって、貿易路が遮断されると穀物価格などが高騰しそれに伴う暴動は首相が暗殺されるまでに発展。国王の精神疾患の再発も伴い、王政を揺るがしかねない事態に陥った。以降英国では、海上封鎖による貿易路の封鎖は国家存亡の危機だという認識が広まり、これを防ぐため海上封鎖を破る海軍力の確保に政府は尽力した。



図：原剛「産業革命と飢饉からの解放？」より作成

しかしナポレオン戦争での莫大な国債や、選挙での大敗を政府が恐れ増税を進めなかったことなどにより、海軍予算の拡大に財政が追いつかず赤字が拡大し、海軍力も不十分な状態が続いた。この間海上封鎖を防ぐため戦争の遂行の理由となる欧州諸国との同盟を放棄し、自国の圧倒的優位を保つことで植民地からの利潤拡大による赤字回復を図った。これが①均衡形成にあたる外交の理由である。しかし植民地からの利潤拡大に英国が進む中、ドイツ帝国などの英国に匹敵する国家が現れた(=欧州の均衡が崩壊した)。優位性を失うことを恐れた英国は自ら均衡の一員となり、その勢力を武力の行使によって排除に動いた。これが②均衡維持にあたる外交の理由である。

4. 結論

以上より英国が勢力均衡と称される外交を行った理由は、海軍増強の課題であった植民地からの利潤獲得による赤字財政の回復を図る間に、自国を海上封鎖の危険から遠ざけるため、戦争につながる欧州諸国との同盟に関与せず、欧州の均衡を利用して自国の優位を維持できる状況を確保するためである。またこの外交の根本には、帝国の生命線である貿易路が絶たれ食料不足に陥ることへの国民、そして政府の恐怖がある。

5. 参考文献

藤田哲雄 『帝国主義イギリス海軍の
経済史的分析 1885～1917年』
2015年 日本経済評論社
川北稔ら 『新詳世界史 B』 2022年 帝国書院

音楽と戦争の関係性

【音楽 1 班】 田中 美夢

Abstract

I think that there is a great gap between music and war. However, most armies in the world have their own military band, and there are many military songs. What is the relation between the two?

1. はじめに

幼い頃から音楽が好きで、中学から吹奏楽部に所属していた私にとって、音楽は楽しいものであるという認識が強かった。ある時、吹奏楽の活動の中で、自衛隊の音楽隊が演奏した音源をよく耳にすることに気がついた。戦争に備えるための自衛隊と、楽しい音楽は関係性が薄いと感じていたが、なぜ自衛隊にとって音楽が必要なのか？音楽と戦争にはどのような関係があるのか？と疑問に思い、調査を行った。

2. 調査結果

〔1〕戦術として用いられた音楽

音楽が戦術的に利用された例として、鼓笛隊があげられる。鼓笛隊は戦闘部隊の一つとして扱われ、主に合図や号令を出すなどの伝達手段として戦闘を有利にするための重要な役割を果たしてきた。騒がしい戦場において、楽器の音は声よりも通りやすい。また言葉での指示とは違い、内容を理解する必要がないため、音を聞いた兵士は即座に動くことが出来た。しかし、通信機器の発達や戦術の変化によって前線における音楽の戦術的実用性は失われていった。

〔2〕戦略として用いられた音楽

音楽が戦術的に用いられることはなくなったが、逆にその戦略的な有用性は重要度を増していった。産業の発達に伴って、戦争は国家を上げて行われる総力戦に変化していき、国民の意思を統一することが戦局に大きく影響を与えた。例えば、軍歌は勇壮な音楽や好戦的な歌詞を用いて、国民が戦争に対して協力的であるように働きかけた。戦闘に実際的に関わることはないが、戦争を続けるための手段として間接的に戦争に関わっていたのである。

3. 結論

音楽は、その特性を利用して、様々な形で戦争に関わってきたことが明らかとなった。音楽は目的を達成するための手段であり道具として必要とされたのである。そして、戦争だけでなく他の場面においても同じような例をみることができる。例えば、商品を売るためのCM音楽などは人の心理に働きかけ、その行動をコントロールしようとする例として挙げることができる。「音楽は楽しいだけのものだ」と物事を一面的に捉えるのではなく、物事を多面的にとらえるためには、自分の持つ固定観念に縛られず、広く深く知識を得ようとすることが重要だと考える。

4. 参考文献

辻田真佐憲・保利透（2014）『日本の軍歌』、片岡杜秀（2019）『革命と戦争のクラシック音楽史』

令和3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3年次）

発行日 令和5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

