愛知県立時習館高等学校 令和4年度 第3学年理型

### 探究Ⅱ論文集



### 愛知県立時習館高等学校



### 【課題研究テーマ】

	THT AFE C	
1	班番号	日本語タイトル水を注ぎしモノ
1	101	
2	201	サイフォンの原理の最適解ホームラン王に俺はなる!
3	301 401	
5	501	返出〜第三の万野より〜  シャー芯が折れる瞬間のモーメント
-		
7	601	楽にリュックを持ちたい
-	701	ペットボトルロケットを高く飛ばすには
9	403 503	電気伝導度滴定 phと起電力の関係
10	603	DII と 応電力の 関係 ヘンリーの 法則
11	703	缶詰みかんのヒミツ♡
12	803	ダイラタンシー現象の限界点
13	903	
14	104	ほうれんそう物語 火星にレッツゴー!
15	204	へ生にレッティー: CuSO4溶液の濃度と電池性能の関係
-		
16 17	405 505	種発芽しちゃっタネ! 3秒ルールって本当に正しいの?
18	605	3秒ルールって本当に正しいの? オオカナダモのちからダモ
19	206	オイルアダモのらからダモ   誤差関数によるテスト順位の近似
20	306	設定関数によるアスト順位の近似 日常の奇跡
21	406	ロ市の可順 あなたはあてられないわ、だって私が当てられるもの
22	506	売れる音楽を作ろう
23	801	BADMINTON TECHNIQUE ~HAIRPIN~
23	901	BADMINTON LECTINIQUE ~ mAIRFIN~ 水力発電とはお目が高い
25	102	大谷翔平になる方法
26	202	良い音の定義
27	302	地震に耐える自信があります
28	402	マンスマホを落としただけなのに
29	502	米電話の可能性
30	602	風力発電における羽根の条件について
31	304	スライムの謎に迫る
32	404	軟水と硬水が食べ物に与える影響
33	504	びっくり仰固点降下
34	604	反応の真髄
35	704	シャンプーとリンスって混ぜちゃだめなの?
36	804	アルカリ金属の電気伝導性
37	904	日焼け止めの効果
38	705	乳酸菌は生きて腸まで届くのか
39	805	天然酵母でパン作り
40	905	人の学習能力
41	106	勉強にとって音楽は有害か?
42	806	サンタの地図
43	606	数学であそぼ。
44	706	偏差値と幸福度
45	702	その公式は本当ですか?
46	802	液状化の真髄
47	902	コナンのトリックは実現可能か?
48	103	不協和音を僕は恐れたりしない
49	203	溶液の温度・濃度・種類と屈折率の関係
50	303	絶対零度の測定
51	105	ペットボトルフリップを100%成功させたい!
52	205	金属イオンアート
53	305	あったかいんだからぁ♪のほうが冷めます
54	906	A Journey into the fourth dimensions
55	107	
		I

### 水を注ぎしモノ

### 抄録

パイプに水を入れ、任意の地面との角度について水の排出にかかる時間を計測した。また、水の排出を観察し、流体にかかる力についても考察をした。

### 1. 研究背景と目的

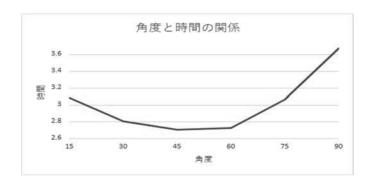
私たちは、時間に追われる日々を過ごしており少しの時間も無駄にすることはできない。特にペットボトルからコップに水を注ぐ時間は最も無駄な時間としてよく知られている。そこで我々は効率の良い水の注ぎ方を見つけるため事象を簡略化し実験を行った。

### 2. 方法

透明なパイプに水を3L入れ、地面に対して傾斜をつけてパイプを固定し水の排出にかかる時間を 測定した。

### 3. 結果

 $45^{\circ}$  から  $60^{\circ}$  の傾斜を地面に対してつけた際に、最も水の排出にかかる時間が小さくなった。また傾斜が  $90^{\circ}$  、つまり地面に対してパイプを垂直に立てた際に最も水の排出にかかる時間が大きくなった。





### 4. 考察

パイプを垂直に立てると空気からの抗力が運動方向に対して大きくなるのではないかと考えられる。またパイプ壁面から未知の抗力が流体の運動方向と逆向きにかかっているのではないかと考えた。

### 5. 結論

今回の実験では、タイムを計るための目印としてピンポン玉を用いたが、水が排出されるまでの時間とピンポン玉がパイプの外に出るまでの時間に差があるのかもしれないので、水が排出されるまでの時間を直接計測する方法で行いたい。また、今回は一種類の径のパイプしか使用しなかったが、次回の実験にはパイプ壁面からの力を考えるために数種類のパイプを使って実験を行いたい。

### 6. 参考文献

技術情報館 SEKIGIN

### 7. キーワード

流体運動

# 水を注ぎしモノ

### 目的

ペットボトルから水を早く注ぐことができる角度を探す

### 実験方法

透明なパイプに3Lの水を入れ地面と排出にかかる時間を地面とパイプの角度ごとに計測する

### 実験結果 ## 234 ## 334 ## 34 ## 35 ## 35 ## 36 ## 36 ## 30 45 60 75 90

### **冰**

パイプを垂直を立てたときに最も空気による抵抗が大きく、排出 を阻害していた 角度が小さすぎてもパイプ水平方向に力がかからず排出に時間が

armらででた。ためであるであれてア水平方向に力がかからず排出に時間が角度が小さすぎてもパイプ水平方向に力がかからかかったアンボン玉の排出が時間変化の要素の一つになっている可能性がある

# 今後の展望

排出時間の測定方法を工夫する 他の流体でも計測する パイプの径を変えて計測をする

## 参考文献

http://sekigin.jp/science/phys/phys\_02\_04.html

# A Human Pouring

### Purpose

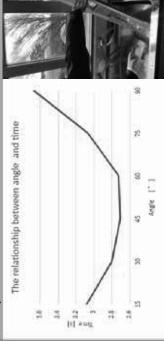
To search the degrees which we can pour liquid quickly

# **Experimental Method**

1:pour 3 liters of water into the transparent pipe.

2: fix the pipe to a specific angle and measure the time it takes for all the water

# Experimental Result



# Consideration

- · Air resistance make it difficult for water to flow quickly.
- Even if the angle is too small, it does not force the pipe horizontally, and it take a long time to discharge.
- The discharge of ping-pong ball may be one of the elements of time change

# Future Out look

- · measure the degrees with more detail
- · measure by changing the diameter of the

## Reference

http://sekigin.jp/science/phy s/phys\_02\_04.html

### サイフォンの原理の最適解

### 抄録

サイフォンの原理を用いて、水を最も早く移し替えることができる高さを調べた。

### 1. 研究の背景と目的

灯油ポンプなど、日常生活の中でサイフォンの原理を用いて労力を減らし、水を移し替えている 場面がある。このような場面で水の移し替えをより早くし、快適さを増すために今回の研究を行っ た。

### 2. 方法

水槽とホースを用いて以下2つの実験を行った。

### <実験 I >

水槽に同量の水を入れ、ホースの両端の高低差を 0.5 m、2.0 m、4.0 mに固定する。それぞれでサイフォンの原理を用いて水を排出し、排出し終えるまでの時間を測定する。

### <実験Ⅱ>

ホースの入り口から最高点までの高さを $0.3 \, \text{m}$ 、 $0.5 \, \text{m}$ 、 $0.7 \, \text{m}$ に固定する。実験 I と同様、水をすべて排出し終えるまでの時間を測定する。

### 3. 結果

<実験 I >※下の表の空白は実験をしていない、×は実験失敗を表す

高さ	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	平均
4.0	35. 25	30. 92	32. 97	34. 10			33. 31
2.0	27. 59	31.69	29. 97	27. 34	26. 51	28. 69	28.69
0.5	37. 02	35. 24	36. 26	37. 00	36. 19		36. 34

### <実験Ⅱ>

高さ	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
0.7	×	×	28. 74	29. 97	28. 77	29. 16
0.5	26.80	28. 29	27. 59	27. 08		27. 39
0.3	26. 99	26. 48	26. 80			26. 76

実験Iでは高さ2.0mが最も早く、実験Ⅱでは高さ0.3mが最も早かった。

実験Ⅱの0.7mの場合では、水の流れが途中で止まる場合もあった。

### 4. 考察

実験 I では高さに合わせてホースの長さを変えていた。高さが高いほどホースの長さを長くしていたため、ホースと水の間に働く摩擦力、水が通過する必要がある経路の 2 つの影響が大きくなったため、より多くの時間を要したと考えた。実験 II では、水が最高点に上がるまでにエネルギーを必要とするため、高低差が大きいほうがより多くの時間を要したと考えた。

### 5. 結論

今回の実験では、1種類のホースしか用いていないため、太さの違うホースなどでどのような時間 変化が生じるかを検証していきたい。

### 6. 参考文献

https://sciencefun.sakura.ne.jp/archives/1124

### 7. キーワード

サイフォンの原理

# サイフャンの最適

班番号

対 樹

難田 難

3420 3241

解 産 イ シ

手中鳴根

3328 3221

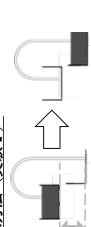
すべて流れ出る現象。 隙間のない管に高低差をつけて水を流すと、水が止まらず、 0.サイフォンの原理とは

### 1.目的

例:灯油ポソプ

日常生活でより便利に過ごせるようにする!! サイフォンの原理を解明し、

# (実験 I 2.方法



(実験工 2.方法

ホースの入り口から最高点までの高さを30cm、50cm、70cmにして時間を比較した。 水の下面の高低差を0.5m、2.0m、4.0mにして、

### (実験ロ 3.仮説

時間は短くなる。 高低差が小さいほど、

時間は短くなる。

・高低差が大きいほど、

(実験 I

水が全部出るまでの時間を比較した。

## (実験 I 4.結果

	-	_	_
		(#)	(#
平均	33.31	28.69	36.34
□9		29.06	
5回目		26.51	36.19
4□目	34.10	27.34	37.00
3□ ⊞	32.97	29.97	36.26
2回目	30.92	31.69	35.24
1回目	35.25	27.59	37.02
旭	4.0	2.0	0.5

高低差が小さいほど、時間は短い →仮説、的中! 70cm 4.0mが1番高いというわけではなかった →仮説、当たらず、

### 5.考察

ホースと水に働く摩擦力が原因で4.0mのほうが時間が の港、 実験 I:水の経路(距離) かかった

高低差が大きいほうが 実験 II:水が最高点に上がるまでに多くのエネルギーを使うため、時間がかかった

# The best answer of Siphon principle

3221 Teshima Ryuta 3241 Yamada Riku 3328 Nakane Shinnosuke 3420 Saito Tatsuki

# 0.What is Siphon principle

When we pour water into the tube which is full of water and is made a difference in height, water keeps flowing. The phenomenon is Siphon principle.

Ex. kerosene pump

### 1.Purpose

We elucidate Siphon principle and our daily lives become more comfortable!!

# 2.Method(experiment1)

We prepared three height differences. (0.5m,2.0m,4,0m)

The heigh differences are from bottom of case to the end of the tube. We measure time from the beginning of water to the end of flow.

# 3.Hypothesis(experiment1)

The more height difference is, the shorter the time is.

# 4.Result(experiment1)

The case of 4.0m is not the fastest time of three cases.

Our hypothesis is not right.

height	1	2	3	4	5	9	average
4.0	35.25	30.92	32.97	34.10			33.31
2.0	27.59	31.69	29.97	27.34	26.51	29.06	28.69
0.5	37.02	35.24	36.26	37.00	36.19		36.34

# 5. Method (experiment2)

We prepared three height differences.(0.3m,0.5m,0.7m)
The height differences are from bottom of case to the highest point of the table.

We measure time from the beginning of water to the end of flow.

# 6. Hypothe<u>sis (experiment2)</u>

The less height difference is, the shorter the time is.

# 7.Result(experiment2)

The less height difference is, the shorter the time is.

⇒Hypothesis is right!!

選選

28.74 29.97 28.77

×

50cm 26.80 28.29 27.59 27.08

30cm | 26.99 | 26.48 | 26.80

26.76 27.39 29.16

平均

2回目

4□目

2回目 3回目

101 4.結果

地恒

(実験ロ

height	1	2	3	4	5	average	
0.3	26.99	26.48	26.80			26.76	
0.5	26.80	28.29	27.59	27.08		27.39	
0.7	×	×	28.74	29.97	28.77	29.16	

ex1. We think that difference in water flow distance and friction force acting between

pipe and water is major cause of the result.

ex2. We think that water uses a lot of energy to reach the highest point. Therefore, the more height difference is, the longer time is. The consideration of experiment1 applies to experiment2, but there is almost no effect from this force.

### ホームラン王に俺はなる!

### 抄録

ボールの反発係数を調べた。また、ボールの飛距離に関係のあるものを調べた。

### 1. 研究の背景と目的

最近、日本人のスポーツ選手の活躍が目覚ましい。その中でも野球選手の活躍が、日々国民を沸かせている。大谷翔平選手やダルビッシュ有選手などがその例だ。自分達は特に大谷選手のホームランに興味を持った。『あれほどのホームランをどうやったら、打てるのか。』と。なので、自分たちはどうやったらホームランを打てるのか、どうやったら、バットを使ってより遠くにボールを飛ばせるのか考えることにした。

### 2. 方法

### 〈実験1〉

いろいろななボールの反発係数を調べる。

### 〈実験2〉

反発係数以外にボールの飛距離に関係のあるものを調べる。

### 3. 結果

〈結果1〉

実験1の結果(ボールの種類と反発係数)

ソフトボール	0. 528
硬式野球ボール	0.315

### 〈結果2〉

スイングスピードが大きく影響してくる。

### 4. 考察

反発係数は、ソフトボールの方が高くなってしまったので、あまり関係ないと考えた。詳しく 調べてみると反発係数の高いボールは、ボールがバットに打たれた時、大きくへこんでしまい、そ の時のエネルギーのロスが大きくて、ボールが飛びにくくなるということが分かった。

また、スイングスピードを速くすることによって、運動エネルギーが、大きくなり、より遠くにボールが飛ぶようになるということが分かった。

### 5. 結論

今回の実験より、ボールをより遠くに飛ばすには、スイングスピードを速くすることが、大事だ ということが分かった。

### 6. 参考文献

・反発係数一わかりやすい高校物理の部屋

### 7. キーワード

反発係数

# 、王に俺はなる

301 3131 三浦勇人 3340 安田拓真 3434 中西泰蔵

〈スイングスピードを速くする方法〉

筋トレ(背筋系)

素振り

反発係数が高いボールを使えば とてもボールが飛ぶ 〈仮説〉

色んなボールを同じ高さから 落としボールの反発の高さを調べ、 反発係数を求める テニスボールが一番反発係数が高かった

反発係数はあまり関係ないのではないか



**〈結論〉** スイングスピードを速くすれば ボールはよく飛ぶ

## 反発係数とは

7

ボールを10 m/sの速さで壁にぶつけたら、5 m/sで跳ね返ってきたとする。同じ壁に、同じボールを、20 m/sの速さでぶつけたら、 路ね返ってくる速さはいくつか? 名えは、10 m/sである。 また、30 m/sでぶつければ、15 m/sで跳ね返る。 このボールと壁では、常に、

反発係数とは、常に0以上であると定義されている。

で、上のeの値の最大値は1です。

# will to be a home run king.

If you use a ball with a high (Hypotheses)

⟨Result⟩ Tennis balls had the highest

coefficient of rebound,

the ball will fly very much coefficient of restitution,

nethod>

(Experimental

Drop various balls from the same height and examine the height of

The coefficient of repulsion

(Consideration)

may not be very relevant.

(Result)

the rebound of the balls to find the

coefficient of repulsion

Increase your swing speed

# What is the coefficient of repulsion?

Suppose a ball hits a wall at 10 m/s and bounces back at 5 m/s. If the same ball hits the same wall at a speed of 20 m/s,

What is the bounce speed?

The answer is 10 m/s.

Also, if you hit it at 30 m/s, it will bounce back at 15 m/s. In this ball and wall, always

speed before collision speed after collision This before and after ratio is called the coefficient of repulsion.

The coefficient of restitution is always defined to be greater than or equal to 0



If you hit a wall or floor with a speed of 10m/s, it will not bounce back at 11m/s. If there is, you have to do something artificial, such as pushing with your hand at the moment of collision or detonating explosives. The maximum value of e above is 1, since it doesn't artificially speed things up.

A collision with e = 1 is called an elastic collision (perfectly elastic collision). It's like hitting a bouncing rubber ball against a hard floor.

Collisions with 0 ≤ e < 1 are called inelastic collisions\*. Most collisions in the real world are inelastic collisions.

Of the inelastic collisions, the collision with e = 0 is called a perfect inelastic

The value of e is never negative. e is the ratio of pre-collision speed to postcollision. It's like slamming clay into a wall and the velocity goes to 0. collision speed, so it cannot be negative.  $0 \le e \le 1$ .

•非弾性衝突のうちe=0の衝突を**完全非弾性衝突**といいます。壁に粘土をたたきつけて速度

たたきつけたときのような衝突です。 •**0 ≤ e<1** の衝突は**非弾性衝突**といいます\*。現実世界での衝突はほとんどこの非弾性衝突 ••=1となる衝突を**弾性衝突**(完全弾性衝突)といいます。よく弾むゴムボールを硬い床に

eの値は負になることはありません。e は衝突前の速さと衝突後の速さの比のことなので負 になることはありません。0 ≤ e ≤ 1 です。 が0になったときのような衝突です。

### 波面 ~第三の分野より~

### 抄録

いろいろな溶液の液面に波を発生させ、溶液の違いによる波形の差異、他のファクターとの因果 関係を調べた。

### 1. 研究の背景と目的

物理の授業で波動の分野について習った際、液体の種類によって波形に影響が出るのかが気になったため、研究に至った。水面波の波形は、溶液の粘性抵抗に依るという予想のもと、波動の式と粘性抵抗の式を用いて、粘性抵抗係数が対象溶液の中で一番大きい飽和片栗粉水溶液の波長が一番大きく、粘性抵抗係数が対象溶液の中で一番小さい水道水の波長が一番小さいと考えた。粘性抵抗係数の大きさは、大きい順に次のようになる。

飽和片栗粉水溶液>飽和ショ糖水溶液>飽和食塩水>水道水

### 2. 方法

透明なアクリルパイプ(直径 140 mm 長さ 2000 mm)の中に液体を入れ、パイプの両端の口に膜を張り閉管とし、小球(テニスボール)を膜にぶつけて水面波を発生させその波形を観察する水温: 摂氏 9.5% 小球: 58.7g

### 3. 結果

溶液	水道水	飽和食塩水	飽和ショ糖	飽和片栗粉
			水溶液	水溶液
波長〔cm〕	10. 9	9.8	7. 0	14.8

### 4. 考察

飽和片栗粉水溶液については概ね仮説通りであったが、他の溶液に関しては結果がばらついた他のファクターとしては、温度依存などが考えられる。

### 5. 結論

計算上のデータと照らし合わせて誤差について考察したり、他のファクターの変化よる影響を加味することでより洗練された結果が得られると考えた。Ex.)溶液の温度、密度など

### 6. 参考文献

Wikipedia

### 7. キーワード

波動 粘性抵抗 密度 温度依存

### 恒 波

~第三の分野より~

3224 戸崎悠 3415 河合柊一郎 3418 木原零王

研究動機:物理の授業で波の速さと媒質の密度の関係について習ったので、 水面波でも媒質による違いがみられるのか興味が湧いたため。

研究方法:アクリルパイプ(長さ5000mm 直径140mm)の中に液体をいれ、 膜を張り小球を当てて水面波を発生させてその波形を観察する。 水温:9.5c 小球:58.7g(テニスボール)

小球を落とす高さ:

仮説:粘性抵抗と密度が影響している。(詳細は口頭)

結果:

松	水道水	飽和食塩水	飽和ショ糖 水溶液	飽和片栗粉 水溶液
波長 [cm]	10.9	9.8	7.0	14.8

考察:飽和片栗粉溶液においては概ね仮説通りであったが、 他の要因は温度依存が考えられる。 (詳細は口頭) 他の溶液に関しては結果がばらついた。

今後の課題・展望:計算上のデータと照らし合わせて誤差について考察する 他の要素の変化による影響を調査をする

ex:溶液の温度、密度、

参考文献: Wikipedia

# WAVE SURFACE

3415 Shuichirou kawai

Research Method: A liquid is placed in an acrylic pipe, a membrane is water surface waves. And the waveform is observed. stretched and a small sphere is applied to generate

Experimental Condition:

Acrylic pipe: length:2000mm diameter:140mm Water temperature: 9.5°C Small ball: 58.7g

Hypothesis: Viscous drag and density are influencing.

Result:

Solution
10.9

Examination : In the saturated starch solution, it was generally a $s\hspace{-0.5em}g$ hypothetical but For other solutions, the results ve Other factors may be temperature dependent,

Investigate the impact of changes in other factors Next Challenge: Consider errors against computational data (Example: Temperature density of solution)

### シャー芯が折れる瞬間のモーメント

### 1. 方法

【仮定】シャー芯が折れる瞬間、シャー芯にかかるモーメントは一定である(右図のように芯の長さをS、芯と床の角度を $\theta$ 、垂直抗力をFとすると、M(垂直抗力によるモーメント)= $F \times \cos \theta \times S$  とMは定義される)

以下、S、F、 $\theta$  を用いる

### 【実験】

①  $\theta$  を 50° に固定して、S をかえて F を読み取った 仮定が正しければ、次式が成り立つ。

 $F \times \cos 50^{\circ} \times S = -\Xi \Leftrightarrow 1/F = S \times -\Xi$ 

② S を 0.357cm に固定して、 $\theta$  をかえて F を読み取った 仮定が正しければ、次式が成り立つ。

 $F \times \cos \theta \times 0.357 \times 10^{-2} = -\Xi \Leftrightarrow F \times \cos \theta = -\Xi$ 

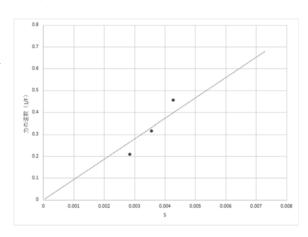


① SとFの関係 縦軸に1/F、横軸にSをとった グラフ上の点は実際に得られた値。それらに 近似して直線をとった。

Sが大きくなればなるほど、Fは小さくなった。

②  $\theta$  とFの関係 縦軸に  $F \times \cos \theta$  、横軸に  $\theta$  をとった

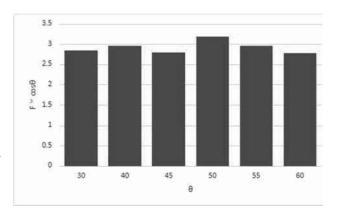
 $\theta$ が大きくなればなるほど、Fは大きくなった



### 3. 考察

- ① 近似した直線からずれがあることが分かり、仮定は完璧に正しいとは言えない
- ②  $F \times \cos \theta$  の値にずれがある(仮定が成り立てば、常に一定)

以上からシャー芯が折れる現象はモーメントのみでは説明できず、別の要因があるのだと考えられる。反省として、グラフ上のずれがどれほどのスケールなのか調べればより良かった。



# ツャー技を指したくない!

~はじめに~

我々は物理の搜業でモーメントを習い、こ、これはシャー芯が折かるという現象にもモーメントが関わっているのではないかと仮説を立

シャー芯に働く垂直抗力により一定のモーメントが働くと折れる

~方法~

① 芯と床の角度を一定にして(50°)長さを変え、折れる瞬間の垂直抗力の値を読み取った。

(株) (株) (12.17.17.18) (A)

② シャー芯の長さを一定にして(0.357×10<sup>-3</sup>m)角度を変え、 折れる瞬間の垂直抗力の値を読み取った ※同じ条件で15回繰り返しその平均を用いる

~結果~

垂直抗力(計りの示す値)=F(N)、出したシャー芯の長さ=S(m) 芯と床との角度=θ(゚)とする

① 出した芯と折れる瞬間の力の関係●

F×cos50°×S=一定 ⇔ 1/N=S×定数 (仮説が正しいと上の式は成立する)

1 / N は S に比例するとして横軸に S(m)、 縦軸に 1/N をとって一次の直線で近似した 長さが長くなったら力は小さくてよくなる 直線からは誤差があった

(短くしすぎると欠ける、値を読み取れない。長くすると誤差があって 3つしか取れなかった)

表別・年初×006、帰田に予選

② 角度と折れる瞬間の力の関係事

 $F \times \cos \theta = -$ 定

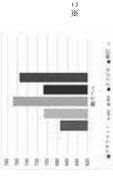
- 1

Excos 0 x 0.357 x 10・2 = 一定 ⇔ (仮説が正しいと上の式は成立する) 横軸に 0、縦軸に Fxcos 0 をとった ほぼ一定だが誤差がある

予想よりも誤差があったため折れるという現象はモーメント だけでは説明できないと考えた。 また 15 回の実験の中でも値にばらつきがあったためより

番外編~【メーカー比較】

精密な実験をする必要があると思った。



### 2位 熊印 1位 Ain 3位

**48** € 1

※この実験は全て HB で行っています

CID

# I don't want to break shear core!!

I learned the moment in a physics class and hypothesized that this might be related to the phenomenon of shear core breaking.

~Hypothesis~

Due to the normal force which applied to the shear core, it breaks when a certain moment is applied.

~Method~

(1) Keep the floor angle constant (50° ), change the length of the core, and read the value of the normal force a the time of

(2) Keep the length of the core constant  $(0.357 \times 10^{-2} \,\mathrm{m})$  and change the angle and read the value of the normal force

(M/1) 対別の行のスス・(W) な家。

 $\sim$ Result $\sim$ 

Normal force=F(N), the length of the core=S(m)

The angle between the core and weighing scale=  $\theta$ 

(I)Relationship between the angle and force at moment of break

 $F \times cos50^{\circ} \times S = constant \Leftrightarrow 1/N = S \times 定数$ 

(if this hypothesis is correct, this formula holds.)

Take 1/N on the vertical axis and take S on the horizontal axis.

2) relationship between the angle and the force

 $F \times \cos \theta \times 0.357 \times 10^{-2} = constant \Leftrightarrow F \times \cos \theta = constant$ 

系列:中档×cos,-调用:治療

1

(if this hypothesis is correct, this formula holds.)

Take  $F \times \cos \theta$  on the vertical axis and take  $\theta$  on the horizontal axis.

2 ° 2

~Consideration~

I thought that the phenomenon of breaking because the error was larger than expected could not be explained by the moment

Since the values obtained in the experiment were scattered, I thought that a serious experiment was necessary.









### 楽にリュックを持ちたい

### 抄録

入れる錘の位置を変えた2つのリュックの「楽さ」を感能検査を使って比較し、その理由を数値化する道具で実験をした。

### 1. 研究の背景と目的

私たちは毎日重いリュックをしょって学校へ登校している。できるだけ軽くリュックを持つ方法を 調べたいと思ったため。

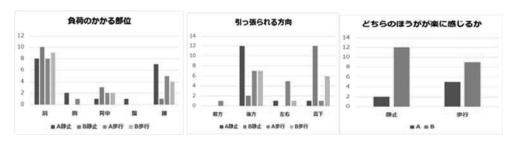
### 2. 方法

実験1:重りを上部に乗せたリュック A と重りを下部に乗せたリュック B を用意し、14 人の生徒 に「負担のかかる体の部位」「引っ張られる方向」「どちらの方が楽に感じるか」について質 問した。

実験2:実験1をもとにリュックBが楽に感じる理由を数値化した。下のような装置を作り、シーソーの一方から重りのついた棒をおとす。他方につけた重りの大きさを変え、ちょうど浮き上がる境目が棒についた重りの位置によって変わることを調べる。これによって、重りが棒の高い位置につけた方がより引っ張られることがわかる。



### 3. 結果



実験1: 「負担のかかる部位」 A: 肩、腰 B: 肩 「引っ張られる方向」 A: 後ろ B: 真後ろ

と答える割合が多かった

「どちらの方が楽に感じるか」 B

実験2: 他方の重りが浮き上がる変化の境目

棒につけた重りの位置が高いとき:15.00 kg

低いとき: 9.75 kg

重りの位置が高い方がより重りを必要とすることから、かかる力が大きいことがわかる。

### 4. 考察

リュックの上部に重たい物を配置するとリュックが傾き、回転してしまうため、腰に負担がかかり、 仮設とは異なる結果になったと考える。

### 5. 結論

リュックの下部に重りを乗せた方が、上部に重りを乗せるよりも背負ったときに楽に感じる。

### 6. 参考文献

重い物が軽くなる (?) 方法 警視庁、上條 正義 (信州大学 繊維学部)

### 7. キーワード

重心、感能検査

# 楽にリュックを持ちたい!!

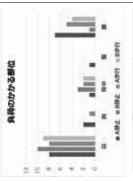
どうしたら重い荷物を楽に持てるのか? ・**仮説** 

リュックの上部に重いものを配置したほうが楽に感じる。

·研究方法1

感応検査

→比較対象…荷物の配置 A上B下







<u>Bのほうが軽い</u>と感じる 人が多かった。これを数 値化しようと思う。 ・結果と考察1

·研究方法2

結果と考察2

· 下分。9.75kg 変化の境目

よって1が証明された。  $\cdot \perp h$ 15kg

ものを配置する、リュックが後方に傾いてしまうため仮説と異なる結果に リュックの上部に重たい なったと考える。

今回は荷物の配置を変 えて調べたが、リュッ クの形状やひもの長さ などを変えたらどんな 結果になるのかも調べ

参考文献

方法 警視庁 (tokyo.lg.jp) 重い物が軽くなる(?)

上條 正義||信州大学 繊維学部 (shinshu-

# HOW TO HOLD A BACKPACK COMFORTABLY

## HYPOTHESIS

It feels easier to place heavier items at the top of the oackpack.

→targets for comparison... Research Method 1 Luggage placement Sensory test

Results and

A... above B... under

Many people felt that B was lighter.I'm going to quantify discussion 1

part of the load 4Dellogs 10 8 9 4 7 0

■ A walking ■ B walking

■ A stationary ■ B stationary

direction to be

Research Method 2

47089470 Results and discussion 2

MOIIIQ ARDOID DIENJOJ

**Boundary of change** 

 Under is 9.75kg Above is 15kg So 1 was proved

■ A stationary ■ B stationary ■ A walking ■ B walking

警視庁 (tokyo.lg.jp)

重いものが軽くなる(?)方法

Cooperation

Reference

上條 正義|信州大学纖維学部 (shinshu-u.ac.jp)

### ペットボトルロケットを高く飛ばすには

### 抄録

様々な条件下でペットボトルロケットを実際に飛ばし、どの条件でペットボトルロケットを高く飛ばすことができるのかを調べた。

### 1. 研究の内容と目的

高校2年生の時に物理の時間で気体の状態方程式について学習した。探究の研究テーマを決めるにあたってこの方程式をうまく使って実験することができないだろうかと考え、研究を始め**た。** 

### 2. 方法

市販のペットボトル(炭酸水用)からペットボトルロケットを製作し、実際に外で飛ばした。この時に、ペットボトル内の条件(内部の気体の体積、温度、種類)を変えて、飛行した水平距離と滞空時間を測定した。また、目視ではデータの測定が困難であると考え、斜方投射の式をもとにして、集めたデータの水平距離や滞空時間から理論上の最高点を計算で求めた。

### 3. 結果

実験結果は下の表のようになった。

	実験内容	条件	最高点の高さ〔m〕
実験①	気体の体積の変化	1.2L	1.84
		1.0 L	1.00
実験②	気体の温度の変化	320K↑	9. 32
		291~319K	-1. 08
		290K↓	11. 09
実験③	気体の種類の変化	空気のみ	9. 07
		空気+水素	10. 14
		空気+二酸化炭素	8. 96

### 4. 考察

まず初めに予想として「ペットボトル内の気体の圧力が高いほどより高く飛ぶ(ただし圧力は 気体の状態方程式によって定められるものとする)」と考えた。

気体の体積については、当初の予想より体積が大きいほうがより高く飛ぶのではないかと考えていたが、実際には大きな変化はみられなかった。この原因としては、ロケットを飛ばすときに必要な内部の水の重さが影響していると考えられる。

温度に関してもあまり大きな変化はみられなかった。この結果も初めに考えていた予想とは反していた。

また、気体の種類に着目すると、水素を入れた方が二酸化炭素を入れた時よりも高く飛ぶことが分かった。この原因として、二酸化炭素が水素と比べて水に溶けやすいことでペットボトル内の体積が小さくなったからだと考えた。

### 5. 今後の展望

今回の研究では空気抵抗やその時の風の強さなどを考慮せずに考えたが、これらのことを実験の条件に入れると結果もまた違ったものになるかもしれないので、今後はより現実世界に近い条件で実験・研究を行っていきたい。

### 6. 参考文献

改訂高等学校物理(物理の教科書)

### 7. キーワード

ペットボトルロケット 気体の状態方程式

# ペットボトルロケットを高く飛ばすには

班番号-701 3112 神村亘輝 3102 五十川天馬 3123 竹本智博 3406 磯野翼

### 1. 動機

気体の状態方程式を利用できないかと思い、一番身近であるペットボトルロケットを使った実験を始めた。ロケット容器内の気体の条件を変え、高く飛ばすための条件を考える。

# 2. 実験方法

1,ペットボトルロケットを作る。
 2,ロケット容器内の気体の条件(温度、体積、種類)を変える。

3,実際にロケットを飛ばし、滞空時間と飛んだ水平距離を測定する。

4,2 と 3 を繰り返す。

5,3で測定した値を元にロケッ の最高点の高さを計算する。

### 3 子相

ロケット容器内の気体の圧力が高 いほどより高く飛ぶ。 (ただし圧力は気体の状態方程式によって定められるものとする)

### 1 結果

	実施内容	禁疾	<b>御派点の現在[作]</b>
CHIK	気体の保険の姿化	121	1.84
100	STREET, STREET	100	1.00
X59(2)	発生の経路の対応	330K	9.32
		201-1196	100
		2006.	11.09
690	発音の複雑の対応	変素の各	8.02
	50050000000000000000000000000000000000	報告・説録	10.14
I.		温気・二種化成業	8.06

### 5. 粘熱

実験①からロケット内の気体の体積を変えても目立った変化はなかった。①の結果は予想に反していた。 これはロケット内に入れた水の量が影響しているのではないかと考えた。

実験②から温度を変化させることで、最高点の高さの変化が最も大きくなりそうであった。しかしながらこれも予想に反していた。実験③から水素や二酸化炭素をあまり入れられなかった割には変化が大きかった。これのみ予想と一致していたが、二酸化炭素が水素に比べて水に溶けやすいことが関係しているのではなかろうかと思った。

### , 威福

 $h = (L \tan \theta / 2) - (gT^2/8)[m]$ 

実験は簡単ではなく、失敗も 多かったので、次回の実験では 原因を勘案して改善していき たい。

# 7.参考文献

・改訂高等学校物理(物理の教科書)

# How To Launch A Bottle Rocket Much Higher

班番号-701 3112 神村亘輝 3102 五十川天馬 3123 竹本智博 3406 磯野翼

# 1. Incentive

We want to use the Equation of state of gas, so we began to conduct a experiment which needs a bottle rocket.

# 2. Methods

- 1. make a bottle rocket
- 2 . change the gas conditions (temperature, volume, kinds of gas).
- 3 . launch the rocket, and measure its flight time and distance.
- 4 . repeat 2 & 3
- 5. calculate the highest point height from the records.

# $h=(\operatorname{Ltan}\theta/2)\cdot(\operatorname{gT}^{\wedge}2/8)[\operatorname{m}]$

3. Expectation

The higher gaseous pressure in the rocket is, the higher the rocket will fly.

(the gaseous pressure is determined by the equation of state of gas.)

## 4.Results

reinest	Contents	Conditions	Harget [m]
-	Change the values of gas	1.3	1.84
		1.00,	1,00
-	Change the temperature of gas.	2006-	9.32
		201-11K	87
		-2908	11.09
i	Change kinds of gas	DHIV ARE	3.07
		Air & Pry Chagan	30.14
Γ		AVA CCO	8.86

# 5. Consideration

From Experiment I , there wasn't much remarkable changes whether the volume is large. This might be because of the weight of the water.

From Experiment II , we thought that changing the temperature is likely to make the biggest change. However, we

cannot find effective changes.

From Experiment III , the changes were outstanding. The result was the same as our expectation. Carbon dioxide can dissolve in water more than hydrogen. We thought this would make a significant difference.

# 6. Thoughts

The experiment was not easy, and there are a lot of failure. We want to improve our experiment if we have another chance.

# 7. Reference

• Revised High School Physics (physics textbook)

pH計

### 電気伝導度滴定

### 抄録

電気伝導度滴定の実験系を組み立て、実際に行えるかどうかを調べた。

### 1. 研究の背景と目的

昨年度、化学の授業で電気伝導度滴定を習ったが、教科書や資料集には概要だけで実験手順についての説明はなかった。そこで私たちは新たに実験系を構築し、pHも調べることによって、電気伝導度滴定によって求まった中和点が正確かどうかを調べた。

### 2. 方法

次のように操作をA, Bに分け, 同時並行で進める。

### A. pH 計測(右図上)

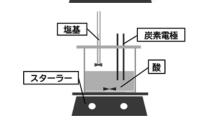
- ① 約 0. 1mol/L の酸性水溶液を約 0. 5mol/L の塩基性水溶液に滴下する。
- ② ラボディスクでpHを 5mL 滴下ごとに計測する.

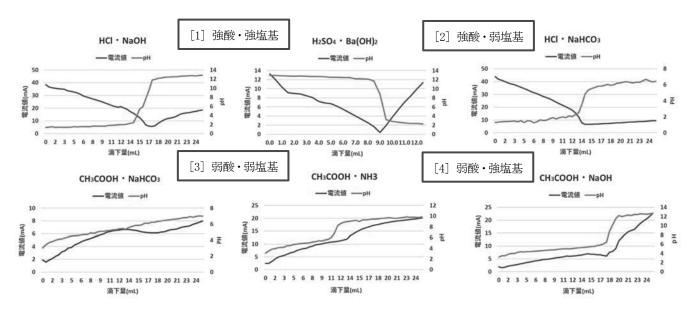
### B. 電流値計測(右図下)

- ① 操作Aと同様に塩基性水溶液を滴下する。
- ② 電流値を 5mL 滴下ごとに計測する。

### 3. 結果

次のような結果が得られた。 また試薬の組み合わせで4パターンに分けた。





### 4. 考察

[1]のパターンでは教科書に載っているようなグラフが得られた。また硫酸と水酸化バリウムのパターンでは中和点に電流値が0になることが確認できた。[3]のパターンでは中和点付近での緩衝作用などの影響から、水素イオンと水酸化物イオンの変化が複雑で中和点が求められなかった。

### 5. 結論

[3]のパターン以外では電気伝導度滴定ができることが分かった。

### 6. 参考文献

実教出版 化学基礎 新訂版 2017 年発行 ト部吉庸 化学の新研究 三省堂 2019 年発行

### 7. キーワード

電気伝導度滴定 中和 pH 電流値

# 電気伝導度滴定



3309 大家主税 3326 寺木政春

pH測定 (滴定装置) 늂 様々な酸・塩基のパターンで電気伝導度滴定が可能か調べる。 • 操作B 実験操作を2つに分けて,同時並行で行う 3139 吉田和真 3319 菅谷翔大 炭素電極 右:滴定装置) • 福基 スターラー 電流値測定(左:回路図 滴定装置 実験目的 実験方法 操作A

HORN - HOOMY HCI - NAMICO: 以下の4パターンに分けて実験を行った結果を下に示した。 強酸・弱塩基 弱酸・強塩基 CHICOGOM + NHS HUSON - BARDHO THE RESTRICT = === сиссон - мансон WATER STREET HOIN - DH 100 -431 強酸・強塩基 弱酸・弱塩基 実験結果

その街のぷ 強酸・強塩基では確実に電流値で中和点を求められるが、 ターンでは使う試薬によっては求められないものもある. 実験の

今後の 展望

**兆**黎

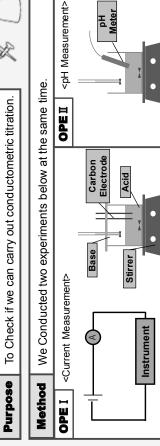
・電気分解による濃度変化や温度なども考慮して実験する. ・電流値ではなく, 導電度で実験する.

・実教出版 化基315 化学基礎 新訂版 2017年発行 ・ト部吉庸 化学の新研究 三省堂 2019年発行 ・電導度滴定での温度および液量の影響と終点決定 http://www.ricen.hokkaido-c.ed.jp 参考文献

# Sonductometric **Fitration**

3139 Kazuma.Y 3319 Shota.S 3309 Chikara.O 3326 Masaharu.T





Strong acid vs Weak base Weak acid vs Strong base We got the following result. ( We divided them into 4 patterns.) H-50+ - 840H) CHICOOH - NH: Strong acid vs Strong base Weak acid vs Weak base CHICOOH - NaHCO HOW - DH Result

We learned that we could see the neutralization point by Conside-

conductometric titration except for "Weak acid vs Weak base" version. ration

See the point of neutralization by measuring electrical conductivity. ➤ Conduct experiments with divalent acids or bases. A Prospect

http://www.ricen.hokkaido-c.ed.jp ・ト部吉庸 化学の新研究 三省堂 2019年発行 ・電導度滴定での温度および液量の影響と終点決定 Referen-9

### pHと起電力の関係

### 抄録

フルーツ電池を作り、使用した果物のpHと起電力の関係を調べた。

### 1. 研究の目的と背景

フルーツ電池を作ったとき pH の低いイメージのフルーツがよく光ったので、 pH と起電力の関係を調べることで一番光るフルーツ電池を作ろうとした。

### 2. 方法

pH を pH 測定器で測定したフルーツの果汁をとり、銅板と亜鉛版を刺して、10 秒おきの間隔で電圧を測った。フルーツの果汁を使用したのは金属板に触れる液の面積を等しくするため。

今回使用したフルーツはオレンジとグレープフルーツ。

### 3. 結果

pH の低いフルーツを使用した時ほど、電圧は大きくなった。

### 【オレンジ】

時間(分)	0	10	20
電圧 (V)	0.6	0. 55	0. 52
рН	4. 19		
水温 (℃)	17. 11		

### 【グレープフルーツ】

時間 (分)	0	10	20
電圧 (V)	0.65	0.6	0.6
рН	3. 43		
水温 (℃)	16. 6		

### 4. 考察

私たちは酢酸と塩酸の電圧測定の結果から、電圧と電離度は比例していると考えた。 pH の求め方は $-\log($ 濃度imes電離度)である。

よって電離度が高くなる強酸すなわちpHが低いフルーツほど、電圧が大きくなると考えられる。

### 5. 結論

今回は実験の仮定として塩酸と酢酸の実験だけで電圧と電離度は比例しているとして進めてしまったので、他の薬品も使用し、また回数も増やして実験していきたい。

### 6. 参考文献

科学の新研究 改訂版 ト部 吉庸

### 7. キーワード

pH 起電力

# Phと起電力の関係

# with果物電池

### 目的

Phと起電力の関係を調べる事で果物電池がより光る方法を調べる

# 2. フルーツ電池とは

銅板と亜鉛板が電極となり、果実が電解液となって電力を発生する

### 3. 仮説

Phが低い (酸性) のほうが起電力が大きい

α=電離度) (C=モル濃度、  $\label{eq:phi} \therefore \mathsf{Ph} = -\log \ [\mathsf{H} + ] \ \ \ \ [\mathsf{H} + ] \ = \mathsf{C} \alpha$ 

## 実験方法

(1)フルーツをしぼって果汁をとる(今回はみかん、グレープフルーツ)

# (2) 果汁のPhを測る

(3) 銅板と亜鉛板を果汁をつなげてフルーツ電池をつくる

# (4) フルーツ電池の起電力を測る

みかん	※体積を同じにした		
語台	0	10	20
起電力	9:0	0.55	0.52
Чd	4.19		
米遍	17.1		
ゲレープフルーツ			
1000	0	10	20
2	0.65	9.0	9.0
Чd	3.43		
大韻	16.6		

### **冰** 際

Phが低いほうが起電力が大きい ☞起電力を大きくしたいときはみかんなどのすっぱい果物をつかいましょう

# The relation of Ph and electromotive force With fruits accumulator

## 1.purpose

We sarched the way to more shine by searching the relation of Ph and electromotive force

# 2.What is fruits accumulator

It is the accumulator using a copper boad and a zinc boad as electoric terminal

# 3. Hypothesis

The lower Ph , the bigger electromotive force : Ph=-log[H+], [H+]= $\alpha$  (C=mol concentrat

(C=mol concentration,  $\alpha$ =degree of ionization)

# 4. How to do

- (1) Take the juice of fruits (orange and grapefruits)
  (2) Seach the Ph of the juice
  (3) Make the fruits accumulator by connecting the copper boad and the zinc boad
  (4) Seach the electromotive force of the fruits accumulator

### 5.Result

0.00	0.000		
Time	0	01	20
Electromotive Force	0.0	0.55	0.52
Hd	4.19		
Water Temperture	1.7.1		
Grapefruits			

01	9.0	100	
0	9.65	3.43	16.6
Time	Electromotive Force	На	Water Tempurturer

# 6. Discussion

If Ph value is low, electromotive force is big. ☞Let's use asid fruits, if you want to make big electromotive force!!!



### ヘンリーの法則

### 1. 研究の背景と目的

過去の偉人たちが残した物理や化学の分野における法則は、自分たちの手でも検証できるか知りたいと思った。

気体の圧力と溶解度の関係についての法則であるヘンリーの法則は、学校の設備でも検証しやすいと考え、その中でも二酸化炭素の水への溶解は実生活の中でも炭酸水として身近で、実験してみたいと思った。

### 2. 方法

- ① 注射型ピストンに水、二酸化炭素をそれぞれ一気圧下で10 mL ずつ封入する。
- ② ピストンを用いて二酸化炭素の圧力を目的の圧力まで減圧する。
- ③ ひもでピストンを固定し、気体の圧力も固定する。
- ④ 気体の減少量を目盛りの10分の1まで計測する。
- ⑤ 水に溶けた二酸化炭素のモル数を計算する。
- ⑥ ①から⑤で圧力を変えながら繰り返す。

### 3. 結果

結果に少しずれが生じてしまったが、二酸化炭素の飽和溶解度と気体の圧力はおおよそ比例関係にあった。

### 4. 考察

0. 1mL 単位で結果にずれが生じてしまったがこれは空気や水の封入量のずれによって生じたものであると考えられる。空気や水の量は目分量でやってしまったのでその点を改善すればもう少し正確なデータが取れたと思う。次に何かしらの実験をする時は気を付けたい。

### 5. 結論

ヘンリーの法則「定義: 気体の飽和溶解度は圧力に比例する。」は自分たちの班で検証することが可能だった。複雑な計算が必要でない法則で、設備が整ってさえいれば自分たちの手で検証することができる。

### 6. 参考文献

実教出版 化学新訂版

「コトバンク」 kotobank. jp

「ウィキペディア」 ja.m. wikipedea.org

### 7. キーワード

- ヘンリーの法則
- ・気体の圧力
- •二酸化炭素
- ・水
- ・ 気体の飽和溶解度

# 法則は誰が実験しても正しくなるのか?

明日鳥 幫 拓朗 副 菰田 倫斗

# 1.研究動機

授業でヘンリーの法則を習い、実際に実験を してその法則が成り立つのかを確かめようと 思ったから。

## 力法

一定量の二酸化炭素と水を、注射型のピストンに入れて、減圧法による空気の量の変化から溶解度の変化について調べた。

### 仮説 ന

5. 老黎

ヘンリーの法則が成り立つ。

### 結 無 4

二酸化炭素の減少量が圧力に比例した

溶解度の大きいアンモニアの気体、 塩化水素を用いた実験を試みる。

今後の課題

水以外の溶媒でも実験を試みる。

条件 水 10ml 二酸化炭素 10ml

気圧固定	二酸化炭素 減少量 (ml)
1気圧固定	6.3ml
1/2気圧固定	3.1ml
1/3気圧固定	2.1ml
1/4気圧固定	1.5ml

7.参考文献

※気圧固定のまま5分程度振り続ける

# Whoever tries it, will the law hold?

Shuto Komoda / Takuro Mishima / Asuka Nie

# 1. Study's motivation

So we decided to confirm "Henry's law" We know many laws, but do they hold when amateurs experiment?

soda drinks , and I thought it was familiar Because this law is used when making Why did we try to confirm this ? to our lives

# 2. The way

change in solubility was investigated from A fixed amount of CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O was put the change in the amount of air by the into an injection type piston, and the decompression method

研究結果よりヘンリーの法則は成り立つと言える。 また圧力が増加してもこの法則は成り立つ。









# 3. Hypothesis

Henry's law holds true.

# 4. Result

almost proportional to the pressure The amount of CO<sub>2</sub> decreased was

Conditions H <sub>2</sub> O 10ml CO <sub>2</sub> 10ml	10ml CO <sub>2</sub> 10ml
Fixed pressure	CO <sub>2</sub> reduction
1 atm fixed	6.3 ml
1/2 atm fixed	3.1 ml
1/3 atm fixed	2.1 ml
1/4 atm fixed	1.5 ml

\* Keep shaking for about 5 minutes while keeping the air pressure fixed .

### 6.3 1/2 1/4 CO<sub>2</sub> reduction (ml)

# 5. Consideration

From the results, It can be said Henry's law holds true

And this law holds even if the pressure increases.

# 6. Prospects

solvent that are not H<sub>2</sub>O or highly soluble such as NH<sub>3</sub> , HCL Conduct experiments using

### 缶詰みかんの秘密♡

### 抄録

みかんの薄皮を、薬品を用いて剥き、体に害がなく、きれいに剥ける薬品の濃度を調べた。

### 1. 研究の背景と目的

私たちは、缶詰のみかんが薬品を用いて剥かれていることを知り、どんな薬品でどの濃度がよいか研究した。

### 2. 方法

- 1, みかんの外の皮を剥き、一房ずつに分ける。
- 2, 40℃の塩酸に浸し、5分間加熱する。
- 3, みかんを蒸留水で洗う。
- 4, 3 で洗ったみかんを 40 Cの水酸化ナトリウム水溶液に浸し、5 分間加熱する。
- 5, みかんを蒸留水で洗う。

1~5 を薬品や濃度を変えて実験する。(ex. 水酸化ナトリウム→水酸化カリウム) 対照実験:塩酸と水酸化ナトリウム水溶液でなく、水を熱して実験

### 3. 結果

- ・塩酸が、0.065 mol/L、水酸化ナトリウム水溶液が、0.065mol/L のとき、みかんが、形を崩さず、色も変色せず、薄皮がきれいに剥けた。
- ・水酸化ナトリウムではなく、水酸化カリウムを用いると、みかんの薄皮は剥けたが、実の色が薄くなった。

	塩酸と NaOHaq	塩酸と KOHaq	熱水
見た目	濃いオレンジ色	薄いオレンジ色	薄皮剥けず、変化なし
	薄皮剥けた	薄皮剥けた	
感触	しっかり	ぐじゅぐじゅ	変化なし

### 4. 考察

みかんの薄皮は、強酸の塩酸により、薄皮が剥け、強塩基の水酸化ナトリウム水溶液によって中和が起こることにより、みかんの実が崩れることなく、安全に、缶詰のみかんがつくられていると考えられる。

### 5. 今後の展望

- ・今回は、塩酸と水酸化ナトリウム、水酸化カリウムの薬品を用いたが、同じ強塩基でも、水酸化カリウムの性質である漂白作用が実験に影響したので、影響を及ぼさないようにしたい。
- ・他の薬品やフルーツでも実験してみたい。

### 6. 参考文献

http://sciyoji.site/mikan kawamuki/

### 7. キーワード

缶詰みかん 中和反応

# 缶詰みかんのヒミッ♡

3124 田代奈々 703 3113 川澄あい

3141 渡邉咲希 3135 森心優

以前、缶詰みかんは薬品を使って薄皮を剥いていることを知った。でも、缶詰みかんを食べている私たちは害がないか

ら、どうして薬品を使ってみかんの薄皮を剥いているのに、安全に食べることができるのか知りたいと思ったから。

また、どのくらいの濃度で剥くのが一番安全で、きれいなのか気になったから。

- 1, みかんの外の皮を剥き、1房ずつに分ける。
- 2, ビーカー内のHC1を途中で数回かき混ぜ、約40°Cで5分間加熱する。
- 3, みかんを取り出し、蒸留水で洗う。
- 4, 別の300ml ビーカーに NaOH を入れ、みかんを入れて約40°Cで5分間加熱する。
- 5, みかんを取り出し、蒸留水で洗う。

1~6の過程を濃度を変え、根気よく、もくもくと実験する。

先行実験が1 mdで示されていたので、1 mdくらいできれいに皮が剥けると思う。

・薬品の代わりに水を使って実験した場合、皮は剥けなかった。

# ・NaOH と HCI ともに 0. 065 mol/Lの時が、ベスト

※ベストとは、きれいに薄皮が剥け、食べてみると、薬品の味がせず、おいしく食べられる状態を指す。

# · KOH と HC 1 は、みかんがぐじゅぐじゅになった。(写真参照)

→薬品は、NaOH と H C 1 が一番きれいに剥ける。

なぜ、一番健康的な缶詰みかんを目指しているのに、弱酸と弱塩基を使わないのか?

→弱酸と弱塩基は、水に入れたときに、水と反応してしまい、本来の薬品の機能を果たせなくなってしまう可能性があ

今後の課題・展望

何で、NaOH ではうまくいったのに、同じ強塩基である KOH だとボロボロになってしまったのか。

https://sciyoji.site/mikan kawamuki/

# The secret of caned mandarin orange

703 3113 Ai Kawasumi 3124 Nana Tashiro 3135 Miyu Mori 3141 Saki Watanabe

### Introduction

Because we knew that mandarin oranges membrane is peeled off by using chemicals, we want to know about it in detail.

Peel and segment mandarin oranges
 Put these orange segments into a beaker with HCl, and heat it at about 40°C for five minutes stirring

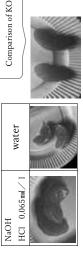
3. Take the segments out and wash them with distilled water

4. Put NaOH and the segments into a 300ml beaker, and heat it up about 40°C for five minutes

Hypothesis

We hypothesize that the orange membranes will be peeled off thoroughly with 1 md∕L concentration

### Result



Comparison of KOH and HCl



### Consideration

Why are not weak chemicals but strong ones used although they are not good for our health? →It will not be able to fulfill chemicals original function with weak chemicals

### Future tasks

Why is that the experiment with NaOH worked well although KOH, which is the same strong base as NaOH, failed?

References https://sciyoji.site/mikan kawamuki/

### ダイラタンシー現象の限界点

### 抄録

片栗粉を水に溶かし、ダイラタンシー現象を観察した。この現象を調べるために片栗粉と水の量、また温度を変化させ、どの条件下で最も起こりやすいのかを測定した。

### 1. 研究の背景と目的

私たちはダイラタンシー現象を用いて弾丸を止めることができるという記事を散見し、緩衝材と しての利用を日常生活で生かすことができないかと考えた。そこで最もその緩衝材としての効果を得 られる条件を調べ、利用価値を広げようと思った。

### 2. 方法

### <実験1>

片栗粉40gを測りとり水を30g、31g、32gと1gずつ変化させ、加えた溶液を用意する。その後高さ30cmから10gの鉄球を落下させ、鉄球が水面から見えなくなるまでの時間を計測する。

### <実験2>

実験1で最もダイラタンシー現象が起こりやすかった溶液を用意し、温度を11度から10度ずつ変化させ同様の操作を行う。

### 3. 結果

片栗粉と水の比が40:33の時、最も鉄球が沈むのに時間がかかった。また、32 g よりも水が少ないとき、片栗粉は溶け切らず 35 g よりも水が多いと力を加えても液体としてふるまったため。このことからダイラタンシー現象は水と片栗粉の比が40:33 のときに最も高い緩衝性を示すとわかる。さらに、温度を上げると鉄球の沈む時間が長くなることが分かった。

	片栗粉	水	比	結果
1	4 0 g	3 0	40:30	×
2	4 0 g	3 1	40:31	×
3	4 0 g	3 2	40:32	×
4	4 0 g	3 3	40:33	1.86
5	4 0 g	3 4	40:34	1. 45
6	4 0 g	3 5	40:35	×

### 4. 考察

結果から水の質量が33gの時、すなわち片栗粉が水に飽和しているときに最も緩衝性を示すことがわかる。これは片栗粉の粒子同士の距離が近いほど衝突までの時間が短くなるからと予測できる。また、温度上昇に伴って粒子が大きくなるため、同様の原理でダイラタンシー現象が起こりやすくなると予測できる。

### 5. 今後の展望

今回の実験では溶媒の性質にまで注目できなかったため、今後は溶媒のpHや粘性にも注目して 検証していきたい。

### 6. 参考文献

- ・ダイラタンシー現象って何だろう?
- ・ダイラタンシー現象の秘密

### 7. キーワード

ダイラタンシー 粒子間距離

3331服部有冴 12班 3107大須賀知希 3110加藤真士 3142渡邉晴喜 ダイラタンシー現象の限界点

Group 12 3107 Tomoki Osuka3110 Naoto Kato 3142 Haruki Watanabe 3331Yugo Hattori

The limit of the dilatancy phenomenon

the dilatancy phenomenon is that the liquid behaves like a solid when impacted.

1.Introduction

investigated the conditions under which this phenomenon occurs most.

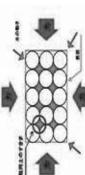
ほじめに

ダイラタント流体は緩衝材としての利用を期待されている。その衝撃吸収力は弾丸をも止めるといわれている。そこで我々はこの流体が最も強くなるための条件を調べ、ダイラタンシーの限界点を調べようと思った。

### 目的

- ・ダイラタンシー現象の原理を知る・どの濃度の溶液が最も緩衝作用を示すかを知る

# 。ダイラタンシー現象の原理



通常は液体としてふるまうが、外から力を受けることで個体としてふるまうようになる現象のこと。

## 実験とその結果 0

ŀ					
щ	片栗粉	¥	丑	結果	ダイラダンツー
-	40		3040;30	×	溶け切らなかった
2	40		3140;31	×	溶け切らなかった
က	40		3240;32	×	溶け切らなかった
4	40		3340;33	1, 86s	起こる
2	40		3440;34	1, 45s	起こる
9	40		3540;35	1, 175s	起こる
7	40		3640;36	0, 44s	起こる
80	40		3740;37	×	水っぽくなった
6	40		3840;38	×	水っぽくなった

9	起こる	水っぽ	米っぽ							
() ()	型	¥.	¥.		0	0	0	0	0	1 99
sc / I ' I	o o			ပ္ပ	83	36	87	12	02	
_	44s			41°C			κi	κi	κi	
-	o,	×	×		×	0	0	0	0	1 73
_	,	Ļ	_	ပ္စ	20	1	75	25	24	
ő	ĕ.	m	ĕ	31°C	-	e,	κi	<del>-</del> -	+	
3240;32	3640;36	3740;37	3840;38		×	0	0	0	0	1 67
5	36	3	8	را	60	8	49	77	36	
				21°C	-	κi	÷	κi	1.	
					0	0	0	0	0	162
9	40	40	40		83	84	33	62	54	
				ဦ	Į.	l <del></del> .	<del>-</del> -	42.	51.	
					-	2	က	4	5	
0	7	80	6	極頭						
										计芯

### 参考文献

ダイラタンシーってなんだろう? ダイラタンシー現象の秘密

ダイラタンシー現象が最も起こりや すい条件について調べた

### 実験1.

①適当な量の片栗粉を水に溶かす②液体の一定の高さから鉄球を落とす③鉄球が水面から見えなくなるまでの時間をスローモーションカメラで撮影し調べる

### 

ため、熱運動が激しくなり粒子間の 幅が広がり衝撃を吸収しやすくなっ 温度が変わることで粘性が変わった たと考えられる

Investigate the condition in which the phenomenon is likely to occur. dilatancy

**Experiment and its results** 

0

ratio

water

starch 4 4 4

40;30 40;32

30 31 33 34 35 36

9

40;31

32

Phenomena that is normally liquid but

Principle of dilatancy phenomenon

To know the condition which the phenomenon occurs most

2.Purpose

hardens when impact is applied.

### Experiment 1

 ${\mathbb D}$ dissolve appropriate amount of starch in water

0000

1, 175s 1, 86s 1.45s 0,44s

40;33 40:34 40:35 40;36

> 9 各 9

2 drop the iron ball from a certain height disappear from the surface of the water 3take a camera until the iron ball

# O Consideration

depend on the temperature, and the The viscosity of the liquid changes gaps between the particles widen, making it easier to absorb impact.

1.83 0

1.09 **#** 1.20 **#** 2.18 O 3.17 O

1.48 0

1.33 0 83 0 ၁

31°C

Times \temp

1.99

1.73

1.67

1.62

average

1.54 0 1.36 0

2.62 0 2.77 0

### References

- What is the Dilatancy?
- The mystery of Dilatancy.

### 25 -

### ほうれん草物語

### 1. 研究の動機

私たちが普段目にしているものにはさまざまな色がある。色を構成している物質である色素について注目し、特にほうれん草の色素であるクロロフィルを中心に調べることにした。

### 2. 事件方法

- ①薄層クロマトグラフィー(以下 TLC)を使用した、ほうれん草の色素の分離。
- ②クロロフィルの特性の一つであるクロロフィル蛍光を光源に当て確認する。

### 3. 仮説

- ①ほうれん草にはさまざまな色を作り出している色素が複数存在している。
- ②ほうれん草には一定のクロロフィルが含まれており、条件によって含有量が異なる。

### 4. 実験結果

- ①ほうれん草の色素から七種の色素が確認でき、そのRF値(溶媒委の移動距離と、求めたい物質の移動距離の相対比)を計算できた。(図1)
- ②ほうれん草から取り出したクロロフィルにLEDや日光などの光源を照射すると、クロロフィル 蛍光を確認することができた。しかし、加熱後のホウレンソウから取り出したクロロフィルに光 源を照射しても変化が起こらなかった。(図2)

図1:ほうれん草の色素のRF値

仓幕	10	2	0	- 0	平均
カロテン	0.89	0.97	0.94	0.93	0.93
フェオフィチン	0.63	0.64	0.79	0.59	0.66
2027 ( ha	0.55	0.56	0.56	0.39	0.52
22074Ab	0.47	0.48	0.49	0.28	0.43
1412	0.42	0.41	0.46	0.19	0.37
ピオラサンチン	0.31	6.3	9.37	0.11	0.27
ネオキサンチン	0.16	0.13	8.14	0.04	0.12

図2:クロロフィル蛍光が起きる条件

	クロロフィル蛍光	
条件	新鮮なほうれん草	腐ったほうれん草
LED	変化なし	少し赤色になった
日光	変化なし	赤色になった
加熱	変化なし	変化なし



### 5. 考察

- ①TLC による実験でカロテンのRF値が最も大きかったことから、カロテンの極性が最も小さいことがわかる。(カロテンは炭化水素だけでできているのに対し、クロロフィルは酸素分子を含むので極性が大きくなる。)
- ②クロロフィル蛍光がおきるメカニズムは、クロロフィルが光合成をおこなう過程においてクロロフィルが光エネルギーを吸収し、エネルギーを熱や光合成に変換するが、すべてのエネルギーをそれらに使えるわけではなくその余剰エネルギーがクロロフィル蛍光として現れている。
- ③加熱後のほうれん草から取り出したクロロフィルからクロロフィル蛍光が確認されなかった原因としては、加熱によってクロロフィルの構造からマグネシウムが欠落し、フェオフィチンという物質に変化したことでクロロフィルとしての働きを失ったためと考えられる。

### 6. 今後の展望

今回の実験においてクロロフィル含有量を測定しようと試みたが実現できなかったため、加熱の 有無や液性を変化させるなどして再度挑戦したい。

### 7. 参考文献

- ・【クロロフィル】緑の野菜がワインカラーに | 自由研究におすすめ!家庭でできる科学実験シリーズ「試してフシギ」 | NGK サイエンスサイト | 日本ガイシ株式会社
- ・光合成を目で見る|おもしろ科学実験室(工学のふしぎな世界)|国立大学 55 工学系学部 HP (mirai-kougaku.jp)

# まうれんそう物語

・色素について気になり、落ち葉での実験を試みたが失敗。そのため、ほうれんそうに含まれる色素について調べることにした。加えて、色素を調べるために用いた薄層クロマトグラフィーの使い方の確認、薄層クロマトグラフィーから知ることができた色素の中で、特に私たちになじみのあるクロロフィルに注目し、その性質について調べたいと思い実験を行った。

# 研究内容と方法 実際

生のホウレンソウと加熱したホウレンソウ、塩を加えたホウレンソウ、酸を加えたと のホウレンソウ、また一週間おいた(腐った)ホウレンソウの違いを調べる ①クロマトグラフィーを用いたホウレンソウの色素の分離②青色LEDでホウレンソウ内のクロロフィルの確認③生のホウレンソウと加熱したホウレンソウ、塩を加えたご

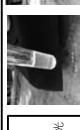
### 仮説

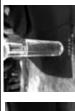
①ほうれん草には緑の色素を構成 する化合物が含まれている

ほうれ ほうれん草に含まれるクロロフィルの量が変化する ②ほうれん草には一定のクロロフィルが含まれており、ほうれん草を加熱する、ん草に塩・酢(酸)を加えることで、ほうれん草に含まれるクロロフィルの量が変

### 結 無

②ホウレンンウの出汁に光を当てると赤色に発光 ③ホウレンンウの色が変化した ①7種類の色素が確認できた





**姚** 

8 8 8 8 8 8 8 8

5 3

7007684

# 0

の極性が最も小さいことがわかる(カロテンは ①薄層クロマトグラフィーによる実験・カロテ ンのrf値が最も大きかったことから、カロテン 炭化水素だけでできているのに対し、クロロフィルは酸素分子を含むので極性が大きくな

る) ②葉っぱは取ってきた木によって分離の仕方が 違ったことから、化合物の極性が違ったことが 考えられる(スポッとした時の濃度が違ったこ とも考えられる、

新鮮なほうれん草 落ったほうれん草

恭來 米田 報品

図2:クロロフィル蛍光の条件

3 2 17.0

**バナイナイド** 42.44

少し赤色になった 赤色になった

変化なし

変化なし

数化なし 変化なし

The way of separation is different for each

leaves. So, the polarity of compound is

So, we found that polarity of carotene is

the smallest.

other pigments.

Rf value of carotene is larger than any

Considerations

Sunlight or LED light irradiate chlorophyll

different from each other.

solution and its color change green into

red. So, we observe that chlorophyll

change into other components .

# 今後の課題

①クロロフィルの量を測定する②液性によってクロロフィルの量の変化があるかどうかを検証する

おもしろ科学実験客(工学のふしぎな世界) | 国立大学55工学系学部HP ソリーズ「試してフシギ」 | NGKサイエンスサイト | 日本ガイシ株式会社 

# The Spinach Story

members : Saito Hikari , Sakakibara Misaki , Yano Natsuki , Yamada Natsuki

# Experimental method

- ①Separation of Spinach's pigment with a Chromatography
- ②Measure of the amount of Chlorophyl by observing Chlorophyl Fluorescence
  - 3 Measure of amount of Chlorophyl under different conditions

# **Hypothesis**

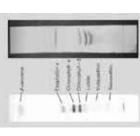
- Spinaches contain any compounds which has green pigments.
- When we change the conditions of spinaches, the quantity of the chlorophyll in the spinaches increase or decrease.

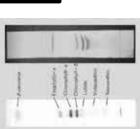
# Conclusion

- $\widehat{\mathbb{J}}$  We can see the seven kinds of pigments in the spinach.
  - ②We can check chlorophyll fluore

scence. (chlorophyll fluorescence;phenomenon which a plant releases the extra solar power and go off the red color.)







# Challenge for the

# future

- $\ensuremath{\mathbb{T}}\xspace$ Measure the quantity of the chlorophyll
- 2 Inspect whether the amount of chlorophyll is different from each liquidity.

### 火星にレッツゴー!

### 抄録

真空ポンプを用いて水の三態が共存する状態を丸底フラスコの中に再現した。

### 1. 研究の背景と目的

私たちは、何年後かに火星旅行に行けるようになるまで技術は進歩していると考え、今の状況でどうにか火星を感じることはできないかと考えた。火星の性質を調べていくと火星の地表の状態が地球での水の三重点と一致していることがわかった。ゆえに、私たちは水の三重点を再現することした。

### 2. 方法

丸底フラスコの中に 20mL 蒸留水をいれ、真空ポンプを用いてフラスコ内部の圧力を下げる。そして内部の水の様子を目視で観察する。

### <実験1>

- ①蒸留水(又はエタノール)を 20mL 正確に測り丸底フラスコ(以下フラスコ)に入れる。
- ②フラスコと真空ポンプをつなぎ合わせ、温度計とフラスコを接続しフラスコ内部の温度が測る。(ただし、真空ポンプではフラスコ内部の圧力は測ることができない。)
- ③フラスコ内部の圧力を下げ、温度と水の状態を観察する。

### <実験2>

- ①~②は実験1と同様
- ③フラスコを氷水で冷やす。
- ④フラスコ内部の圧力を真空ポンプで下げ、温度と水の状態を観察した。

### 3. 結果

<実験1>※以下の実験データは一部抜粋

物質	温度変化	沸騰	凝固
H <sub>2</sub> O	17. 0°C→3. 5°C	×	×
H <sub>2</sub> O	19. 5℃→-1. 3℃	0	×
C 2 H 5 OH	18. 1℃→1. 1℃	0	×

蒸気圧降下により沸騰が起こったが、

氷(固体)を観測することはできなかった。

### <実験2>

物質	温度変化	沸騰	凝固
H <sub>2</sub> O	-0. 2°C→0. 1°C	0	0

氷ができた後、沸騰を確認でき、固体、液体、気体の3つの状態の共存が確認できた。

### 4. 考察

容器内の空気を真空ポンプで抜いて、圧力を下げれば、温度も 圧力も蒸気圧曲線に従うので、三重点に自然と到達すると仮説を 立てたが、実際に実験をしてみると仮説通りにはいかなかった。 実験1では、水は右の状態図の青線のように状態変化したと考えた。 また、実験2では赤線のように状態変化したと考えた。

### 5. 結論

水の三重点を作りたかったらそのまま圧力を下げるのではなくて、 一回フラスコ内部の温度を下げてから、圧力を下げるべき。そして水が

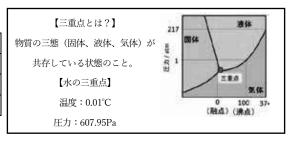
固体、液体、気体の三態が共存している状態(三重点)は、火星の地表の条件と同様である。

### 6. 参考文献

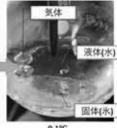
化学新改訂版/図説/新研究/水質協会

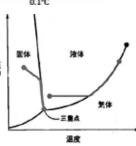
### 7. キーワード

水の三重点,火星







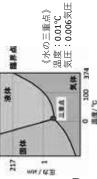


# 火星にアッシゴー

研究動機:火星の地表の条件では、水が三重点になりやすい。 水が三重点にある状態を見ることで火星を感じたかったから。

三重点とは 物質が固体・液体・気体の平衡状態で共存する点

前两: 容器内の空気を真空ポンプで抜いていけば, が蒸気圧曲線に従うので、



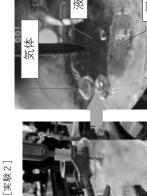
hypothesis

祖林禮	《水の三重点》 温度:0.01°C 気圧:0.006気圧	
***		0 100 37
H wa	# H	

0 100 374 部級/"O	蒸留水を入れた丸底フラスコを氷水
₩ 10	₩
, 水が三重点に達する	留水が入った丸

蒸留水を入れた丸底フラスコを氷水	で冷やしてから空気を真空ポンプで	抜いていく	氷が出来たあと、沸騰を確認でき、	固体、液体、気体の3つの状態の共存	が観測できた
₩	盤	2	邶	眯	7
状態の蒸留水が入った丸	りの空気を真空ポンプで	抜いていく	ディーイロが賭用コム	<b>キり米属が応いったが、 メトマキ田科な技・セ</b>	いっこのは出来ない。これ

常温 常圧の **食フラスコ** 



X

 $\bigcirc$ 

 $\rightarrow$ 

19.5°C -1.3°C

凝回

沸騰

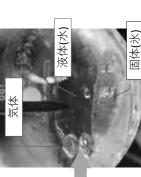
H,0の場合

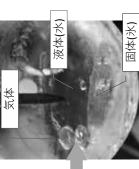
実験1]

X

X

17.0°C 3.5°C







X

 $\bigcirc$ 

 $1.1^{\circ}$ C

C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OHの場合

※水の体積は20mlとした。

18.1°C

※実験データは一部抜粋

結果・考察

んり



H . . . . . . 3119鈴木野々花3117白井佐知3334前川怜 実験 1 から仮説通りでは、三重点に到達しないことが分かった。 実験 1 での水は右図の青線のように状態変化したと考えた。そ 実験2では赤線のように状態変化したと考えた。 《七学新訂版,図説、新研究、水性質協<u>。</u>



# Let's go to the Mars

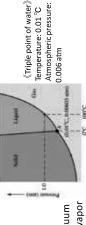
The road to the triple point reproduction $^{\sim}$ 

<u>Research motive</u>:Under the surface conditions of Mars, water tends to be a triple point

we wanted to feel Mars by seeing the water at the triple point.

The point where substances coexist in an equilibrium state of solid, liquid, and gas

What are the triple points?



pump, the temperature and pressure follow the vapor If the air in the container is evacuated with a vacuum pressure curve, so the water reaches the triple point.

Expt2		Rslt2	
Use a vacuum pump to remove the air inside the round-bottom flask containing distilled water at normal temperature	and pressure.	Boiling occurred due to the drop in vapor pressure, but ice could not be	hannado
Expt1		Rsl+1	

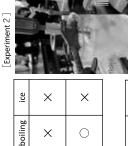
distilled water with ice ware evacuate the air with a vac	After the ice was formed, the coexthe confirmed, and the coexthree states of solid, liquid be observed.	
xpt2	Rslt2	

Cool the round-bottom flask containing

er and then cuum pump. istence of the

id, and gas

ooiling could



19.5°C

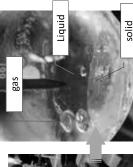
3.5°C

-1.3°C

17.0°C

ပ

Experiment 1]



-0.2°C

 $0.1^{\circ}$ C

Results / Discussion

X

 $\bigcirc$ 

18.1°C

The volume of water was 20 ml

 $C_2H_5OH$ 

From Experiment 1, it was found that the triple point was not reached Experiment 1 changed its state as shown by the blue line in the figure according to the hypothesis. It was considered that the water in

(C) semant pjos on the right. Then, in Experiment 2, it was considered that the state

104 3119Suzuki Nonoka/3117Shirai Sachi/3334Maekawa Rei Chemistry New Edition, Illustrated, New Re. Water Properties Association

changed as shown by the red line.

References

氷を観測することは出来なかった

蒸気圧降下(

### CuSO4 溶液の濃度と電池性能の関係

### 抄録

ダニエル電池において CuS04 水溶液と ZnS04 水溶液の濃度を変え、濃度につき起電力を記録し、その変化の様子を調べた

### 1. 研究の背景と目的

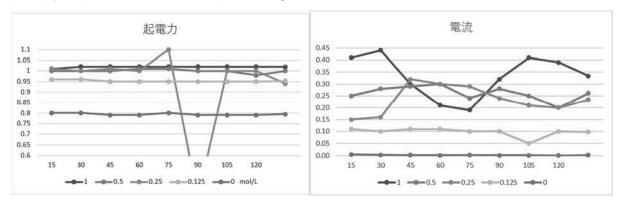
学校の授業でダニエル電池を使用した実験を行った際、高濃度の CuS04 水溶液と低濃度の ZnS04 水溶液を使用しており、溶液の濃度が電池の性能に影響を及ぼすのだろうと考え、実験を行うに至った。 CuS04 水溶液の濃度による性能(起電力)の違いを調べ、どのような場合で性能がよくなるのかを探ることを目的とした。

### 2. 方法

学校の授業に倣いダニエル電池を作成し、用いる CuS04 水溶液の濃度のみを変え、その時のダニエル電池の起電力[V]及び回路に流れた電流[A]を 15 秒ごと 120 秒間記録した。CuS04 水溶液は 1.00、0.25、0.125、0.00 [mo1/L]という順番で濃度を変化させた。

### 3. 結果

濃度変化に応じて起電力、電流ともにわずかの変化が見られた。どちらも濃度低下に伴って値が小さくなっていた。つまり、電池としての性能が低下していた。CuSO4 水溶液の濃度ごとの起電力、電流の変化の様子は下のグラフのようであった。



グラフの単位 左縦: [V] 左横: [S] 右縦: [A] 右横: [S] また、起電力の濃度に伴う変化は、電流のそれに比べると穏やかなものであった。

### 4. 考察

CuSO4 水溶液の濃度が高いほど電池性能はよくなる。ゆえに飽和状態の溶液を用いるのが最善であると考えた。また、0.25mo1、90sの時の起電力の記録値は外れ値である。

### 5. 結論

ZnS04 水溶液の濃度も同等に電池性能に影響があると考えた。実験の続きとして、ZnS04 水溶液についても同様の実験を行いたい。授業での実験では低濃度の ZnS04 水溶液を用いていたので、薄くするほうがより電池性能は上がるだろうと考えている。純水でもよいのかも確かめたい。

電池の起電力は、陽極・陰極に用いる金属板のイオン化傾向の差に加え、用いる金属溶液の濃度に依存していることが分かった。

### 6. 参考文献

https://gakusyu.shizuoka-c.ed.jp/science/sonota/ronnbunshu/h24/123139.pdf ダニエル電池 - Wikipedia

電圧と起電力のおはなし 北海道でんき保安協会 (hochan. jp)

### 7. キーワード

ダニエル電池 濃度変化 続きがやりたい

# ダニエル電池の溶液濃度と起電力の関係

1.はじめに

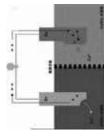
ダニエル電池は実験室にある 道具のみで作ることができる。 使用する溶液の濃度による起電力の変化を調べた。

## 実験方法

プラスチックの筒にCuSO4aqを入れる 電流計を取り付け、2分間測定する CuSO4adの濃度を変えて繰り返す 電圧計に変え繰り返す シャーレにはZnS04ag

# ・ダニエル電池の仕組み

報信の証券



21212121212

尚、素焼き板はビスキング チューブで代用した。

(正極) Cu<sup>2+</sup>+2e-→Cu

起電力については大きな変化ではかった。また、硫酸銅水溶液をイオン交換水に変えても電圧の値が大きかったことは驚き

起電力も電流も仮説していた通り硫酸銅 水溶液の濃度を薄くすればそれぞれの値 は小さくなるという結果が得られたが、

(負極)Zn→Zn<sup>2+</sup>+2e<sup>-</sup>

CuSO4aqの濃度を濃く、ZnSO4aqの濃度を薄くするほど電池としての機能が高まることが ダニエル電池の起電力は教科書には約1.1Vと書いてあるためおおよそ近い値ではある。 この値からの誤差は電池の抵抗や計器の抵抗が影響していると考えられる。また、 確かめられた。

# Electromotive force change of Daniel cell

1.Abstract

高大 大大 三 本 発 雅 泰 雅 泰 雅 卷 明 里 里

3122 3129 3133 3439

実験結果

'n

3129 Masahiko Hanaki 3133 Taichi Miyoshi

3122 Shuya Takagi

3439 Aoto Miura

We investigated how the electromotive force changes by changing the concentration of the aqueous copper

sulfate solution.

数職力の変化

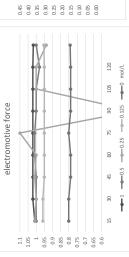
# 2. How to experiment

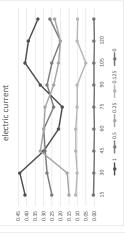
We attached a voltmeter and an ammeter to the circuit and measured for 2 minutes.

performed the same experiment again. We then changed the concentration of the copper sulfate solution and

(positive pole) Cu<sup>2+</sup>+2e<sup>-</sup>→Cu (negative pole)Zn→Zn²+2e⁻

### 3.Result





# 4.cosideration

- Measurement errors may be due to battery resistance.
- he solution concentration, but the change in the electromotive force was Both the electromotive force and the current decreased by decreasing

参考文献・・・化学基礎(実教出版)

参考文献・・・ 化学基礎(実教出版)

### 種発芽しちゃっタネ!

### 抄録

カイワレ、春菊、小松菜の3つの種子について、周波数の違いによって発芽率にどのような影響があるのかを調べた。

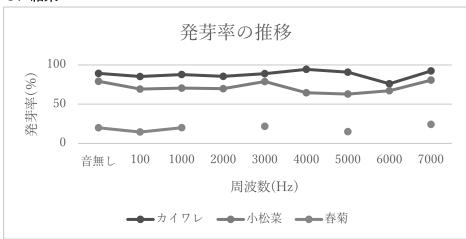
### 1. 研究の背景と目的

先行研究では発芽は 2000Hz で最も促進されると結論を下していたが、マカラスムギのみでの実験であったうえに 2000Hz 以降は 10000Hz 単位で行っていた。そこで、2000Hz の周辺をより細かい周波数で、かつ、マカラスムギ以外でも調べたいと思い、実験を行った。

### 2. 方法

ペトリ皿内に脱脂綿を敷き、できるだけ多くの種子を乗せた後に恒温器に入れ、室温を 25℃に 保ちながら 21 時間給水させた。その間、特定の周波数を聴かせ続け、発芽率を調べた。

### 3. 結果



⟨T 検定の有意差⟩カイワレ:なし小松菜:なし春菊:なし

先行研究通り 2000Hz で発芽が最も促進されることはなく、種子ごとに異なっていた。カイワレでは 6000Hz で発芽率がわずかに低下し、その他では大きな変化は見られなかった。小松菜は音無し、3000Hz、7000Hz での発芽率の上昇が顕著で、4000—6000Hz では抑えられていた。春菊は3種の中で常に最低の発芽率を維持していたが、20%あたりでほとんど変動は見受けられなかった。

### 4. 考察

カイワレでは 4000Hz、小松菜と春菊では 7000Hz と、種子ごとに最も発芽が促進される周波数は異なるのに加えて、種子ごとの発芽率の変動は異なるため、周波の効果は一様ではなく周波は発芽を促進する効果もあるが、抑制する効果もあると考えた。

### 5. 結論

有意差が無かったのは実験回数が少なかったことが原因であるため、試行回数を増やし、発芽 と周波数の関係を解けるようにしたい。また、音の大きさにも起因するのかを調べてみたい。

### 6. 参考文献

未来の科学者との対話X 井水治博 著 日刊工業新聞社 2012 発行

### 7. キーワード

音 発芽率

# 種発芽しちゃつタネ!

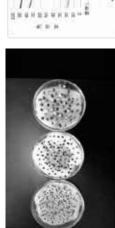
3302 安藤萌 3310 大林彩都 3323 滝川煌太 3409 大澤采奈

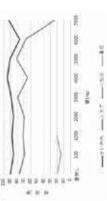
### 目的

先行研究があったが、調べている音域の幅が広かったので、もっと細かく調べたいと思った。また、マカラスムギ以外でも同じ結果になるかを調べたいと思った。

### 十十十

- 1. 恒温器の中で 21 時間吸水させる $\leftarrow$ その間 1000~7000Hz の音を聞かせる
- 2. 発芽した種子の数を数える
- ・結果





### ≪t 検定≫

春瀬…有意差なし

小松菜…有意差なし

カイワレ…有意差なし

### 田田

- 1. 実験回数が少ないので回数を増やす
- 2. 周波数以外の音圧などでも比較する
- ※

未来の科学者との対話 井水治博 著 日刊工業新聞社 2012 発行

### S e

# Sounds Spur Sprouting

3302 Ando Moe 3310 Obayashi Sato 3323 Takikawa Kota 3409 Osawa Ayana

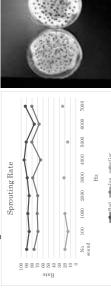
### Purpose

This paper tries to measure the influence more closely than the preceding one, and whether other kinds of seeds are influenced by mosquito sound as well as Avena sativa (cultivated oat).

### Method

- 1. Soak the seeds for 21 hours in the thermostat, making them hear 1000-7000 Hz mosquito sounds
- 2. Count the number of the sprouted seeds

# Consequences





### $\ll$ t-test $\gg$

- Garland chrysanthemum.....NO significant difference
- Japanese mustard spinach...NO significant difference
- Radish sprouts......NO significant difference

# Prospects For the Future

- .. We want to increase the number of experiments.
- 2. We want to change conditions such as the volume of sound

## Reference

Imizu Haruhiro Imizu Haruhiro (2012). Dialogs with scientists of the future. Nikkan Kogyo Shimbun.

### 3秒ルールって本当に正しいの?

### 抄録

食べ物に見立てた2種類のシートを用いて、菌の数を測定した。また、秒数を変え、菌の数の変化を調べた。

### 1. 研究の背景と目的

「食べ物を落としても3秒までなら食べられる」というよく知られている迷信が、本当に正しいかどうか疑問に思い、研究を行った。

### 2. 方法

食べ物に見立てた2種類のシートを床に落とし、寒天培地で培養して菌の数を測定した。 〈実験 I 〉

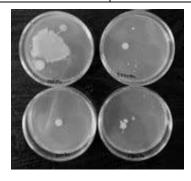
乾いた食べ物と見立てたシリコンマット、湿った食べ物と見立てたマスキングテープを3秒間床に付着した。その後、テープを寒天培地に移し、35℃で2日間培養した。そして、菌の数を測定した。

### 〈実験Ⅱ〉

床に付着する時間を5秒間に変え、同様の実験を行った。

### 3. 結果

シートの種類	シリコンマット		マスキン	ノグテープ
秒数	3	10	3	10
菌の数(平均)	5.6	8.5	2	大量(測定不能)







### 4. 考察

3秒では、乾いた食べ物と湿った食べ物の菌の数にはあまり違いがみられなかった。10秒では、乾いた食べ物と湿った食べ物の菌の数には大きく違いがみられた。「Ten Cate」という指標より、3秒程度なら、体に害なく食べられると思われる。

### 5. 今後の展望

今後は、落とす秒数を細かく分けたり、場所を変えて実験を行いたい。

### 6. 参考文献

https://www.shokukanken.com/column/foods/002062.html

### 7. キーワード

3秒ルール 菌 Ten Cate シート

# 3秒ルールって本当に正しいの?

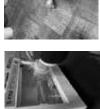
17 3322高橋 奏 3339八木 静香 3301朝倉 亜美 3413大羽 梨央

### 研究動機

「食べ物を落としても3秒までなら食べられる」という迷信が本当に 正しいのか疑問に思い、研究を行った。

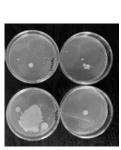
### 実験方法

①食べ物に見立てた2種類のシートを床に落とす。 ②シートを寒天培地に移し、菌の数を調べる。



### 測定不能(大量) 10 マスキングテープ m 7 10 8.5 ツリコントット m 5.6 ツートの種類 (中地) 実験結果 秒数





- ・3秒では、乾いた食べ物と湿った食べ物の菌の数にはあまり違いがみられなかった。
  - ・10秒では、乾いた食べ物と湿った食べ物の菌の数には大きく違いがみられた。
    - 3秒程度なら、体に害なく食べられると思われる。

## 今後の展望

- ・落とす秒数を細かく分けて実験を行う。 ・落とす場所を変えて実験を行う。

### 参考文献

https://www.shokukanken.com/column/foods/002062.html

# is really correct? Do you think "the three-second rule"

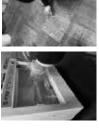
17 3322 Takahashi Kanade 3339 Yagi Shizuka 3301 Asakura Tsugumi 3413 Oba Rio

## Introduction

We would have liked to know whether the superstition that "when you drop food, you can eat it for up to three seconds" is correct or not.

- **Methods** ① Put two kinds of sheet regarded as foods on the floor. ② Transfer the sheets to agar medium and count the
  - number of bacteria.

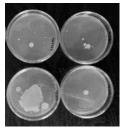
Results





Masking sheet	10	impossible to measure (large amount)
Maskin	3	2
sheet	10	8.5
Silicone sheet	3	5.6
kinds of sheet	Seconds	Number of bacteria (average)





## Discussion

- In 3 seconds, we could not see much of a difference of the number of bacteria between dry foods and wet foods.
- In 10 seconds, we can see difference of the number of bacteria between dry foods and wet foods.
  - It seems that we can eat foods without any harm to the body.

## **Prospects**

- · Conduct the experiments by changing drop times.
- · Conduct the experiments by changing drop locations.

### Reference

https://www.shokukanken.com/column/foods/002062.html

菌の数

#### オオカナダモのちからダモ

#### 抄録

汚染された河川と同程度の濃度のアンモニア水溶液を用意し、その中にオオカナダモを入れ、どの 程度の浄化作用があるのか、対照実験を行う。

#### 1. 研究の背景と目的

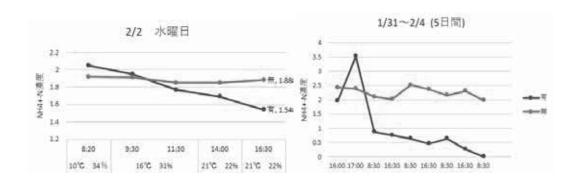
わたしたちは、植物の浄化作用がどの程度あるのかを知り、発展途上国だけでなく、現在、世界的に話題となっている環境問題の解決につなげたいと思ったから。また、グローバルな視野をもち、植物の浄化作用の研究から、環境保全につなげていきたいと思ったから。

#### 2. 方法

- (1) 2本の試験官にアンモニウム態窒素濃度約2 mg/L の入ったアンモニア水溶液を 300mL 用意する。
- (2) 用意した2本の試験管のうち、1本の試験官には 0.5gのアナカリスを入れ、もう1本には何も入れないでおく。
- (3) その他の条件を統一し、1から2.5時間ごとに2本の試験官それぞれの濃度を測定する。

#### 3. 結果

2本の試験官の対照実験では、アナカリスの入った試験官に最大 0.34mg/L もの濃度の減少がみられた。また、1月31日から2月4日の5日間放置したときのほうが、その差は約2mg/L と大きく、最終日には、計測器では測定不可能なほど小さな値を示した。



#### 4. 考察

汚い河川と同程度の濃度を示す値から清流と同程度の濃度を示す値になったことから、アナカリスには浄化作用があると考えられる。しかし、浄化作用はあるが濃度が清流と同程度になるには、かなり時間がかかると思われる。

#### 5. 結論

アナカリスには汚い河川をきれいな河川に浄化する作用があるが、浄化には時間がかかる。したがって、河川の浄化にも同様に長い年月がかかる。また、今回の実験を通して、河川の浄化の大変さを知った。今回は、300mL と小さな値で行ったが、実際の河川は、もっと膨大な量の値なので、次に行うときは、もっと大きな値で、実験を行いたいと思った。

#### 6. 参考文献

- (1) 青森県立名久井ン農業高等学校 TEAM FLOR PHOTONICS「草花による水質浄化システムの研究」
- (2) 沿岸干岸における浄化機能の評価(湿地 (Wetland) の水質浄化機能〈特集〉)
- (3) 豊橋技術科学大学の生徒の方々の助言(松井さん、岡田さん)

#### 7. キーワード

アナカリス (オオカナダモ)、アンモニウム態窒素、浄化作用

# オオカナダモのちからダモ(の

 3314
 小林愛梨沙
 3414
 小野田百合

 3416
 河合福実
 3421
 坂田茉維子

## 研究動機

植物の浄化作用の程度を知ることで、 環境保全に繋がると考えたため。

### 仮説

アンモニウム態窒素濃度の減少量 は、時間の経過と気温に比例する。

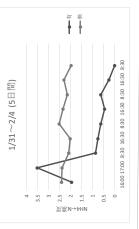
## 実験方法

1. アンモニウム態室素濃度約2mg/Lのアンモニア水溶液が300mL人った試験管2本を用意する2. 2本の試験官のうち|本にアナカリス0.5gを入れ、|本は何も入れない。3.  $1 \sim 2.5$ 時間ごとに2本の試験官の 濃度をそれぞれ測定する

#### 給 果

アナカリスには浄化作用があるが、 時間がかかるので、河川の浄化には 長い年月が必要である。





#### 老 際

農業排水で汚染された河川と等しい濃度で実験を開始したが、5日間で清流と等しい濃度まで下がったことから、アナカリスには浄化作用があると考えられる

## Anacharis analysis

3314 Arisa Kobayashi 3416 Fukumi Kawai 3414 Yuri Onoda 3421 Maiko Sakata

2/2 wednesday

## Research motivation

I thought that knowing the degree of purification of plants would lead to environment.
We wanted to know if anacharis could clean water. Also, we thought that it would lead to environmental conservation.

## Hypothesis

The amount of decrease in ammonium nitrogen concentration is proportional to the passage of time and temperature.

## **Experimental method**

° ř

m 10 0

N 1.5

21°C 22%

14:00 21°C 22%

8:20 10°C 34%

Z 1.2

190000 N-++4

 $1/31 \sim 2/4$  (5 days)

16:30

9:30 11:30 16°C 31%

①Ammonium nitrogen concentration about 2contains 300 mL of mg / L aqueous ammonia Solution. Also prepare two test tubes. ②Put 0.5 g of Anacharis in one of the two testers,

and do not put anything in one.

(3) Measure the concentration of each of the two examiners every 1 to 2.5 hours.

purify rivers.

## Result Anacharis has a purifying effect, but it takes time, so it takes many years to

16:0017:00 8:30 16:30 8:30 16:30 8:30 16:30 8:30

## Consideration

The experiment was started at the same concentration as the river contaminated with agricultural wastewater, but it dropped to the same concentration as the clear stream in 5 days, suggesting that Anacharis has a purification operation.

## Conclusion

Anacharis has a purifying effect, but it takes a long time to purify the river because it takes time.

#### 誤差関数によるテスト順位の近似

#### 抄録

テストの得点分布が正規分布に従うと仮定した場合に、数式を用いてテストの得点から自分の順位 を定量的に予測することが可能かを検証した。

#### 1. 研究の背景と目的

我々の学校生活における最大の(個人差あり)敵である定期テスト。テスト当日、空白の解答欄と壁掛け時計とを交互に眺める際の焦燥感はもちろんのこと、個票返却を待つ間の期待2,不安8の精神状態から来る疲労は健全な学校生活に支障をきたしかねない。そこで我々は我々自身の精神状態を守るために、数学という揺らぎない根拠に裏打ちされた順位予測の方法を考案することにした。

#### 2. 方法

テストの得点分布が正規分布に従うと仮定して考える。また、自分の得点をx、平均点をm、標準偏差を $\sigma$ 、テストを受けた全体の人数をnとする。このとき、得点分布 f(x)は

$$f(x) = \frac{n}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-m}{\sigma})^2}$$

で表される。ここで、順位は全体の人数に自分より高得点の人数の割合をかけたものであるので、グラフの面積を用いて近似することができる。

#### 3. 結果

以上より、立式すると

$$R(x) = n \frac{\int_{x}^{\infty} f(x) dx}{\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx}$$
$$= \frac{n}{2} \left\{ 1 - erf\left(\frac{x - m}{\sigma \sqrt{2}}\right) \right\} \dots \dots$$
 (erf(x) は誤差関数)

また $\sigma$ も未知数であるが、これは各テストに固有の値であるためひとつの値に定めることは不可能である。そこで実際のテストの標準偏差を調べざっくりとした評価を行うことにした。 2021年度の2年生の二学期中間考査の得点と平均点及び偏差値から標準偏差を求めると最小値は現代文で約9、最大値は数学Bで約19であった。したがって、 $9 \le \sigma \le 19$ とすると順位Rは、①に $\sigma = 9$ 、19を代入した2曲線の値の間の区間に含まれると予想できる。

#### 4. 考察

先述した予想方法において、xの値によってはかなりの幅が予想されてしまう。これは $\sigma$ の値の範囲をより狭める(例えば、文系教科では $\sigma$ は比較的小さく理系教科では大きい傾向があることを利用するなど)ことで改善することができるが、正規分布の性質上根本的な解決はできない。また同様の理由により100点でも1位が取れないことがある、平均点をとると必ず真ん中の順位になる、といった現実の結果とは乖離した予測が得られる。これらの問題を解決するには、正規分布を利用しない予想結果を考える、補正項を導入するといった方法が考えられる。

#### 5. 結論

以上の研究から得られる結論は主に2つある。1つは、テストの結果には得点分布や平均点、標準偏差など多くの要素が関係しており、正規分布という単純なモデルを用いた予想でもかなりの幅ができ正確性が低くなってしまうということである。もう1つは、そもそもテストの結果をどれだけ正確に、理論的に予測したとしてもそれは自身のテストの結果自体には何ら影響を与えることはないということである。つまりは、このような研究で時間を浪費するよりも復習をしたほうが(成績という観点では)遥かに有意義であるということである。

#### 6. 参考文献

正規分布 Wikipedia 誤差関数 Wikipedia 時習館高校 探求基礎(数理)SDノート

#### 7. キーワード

順位 正規分布 誤差関数

# 順位の算術的予測に関する簡潔な報告

206 3403 阿部泰地 3410 太田竣介

## 研究動機

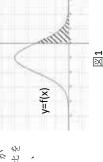
成績個票返却時の精神的苦痛を緩衝する。

## 研究結果

(問)テストのデータが正規分布に従うと仮定する。このとき、自分の得点をx、平均点をm、テストを受けた人数をnとするとき順位Rが以下の式で予想できることを説明せよ。

$$R = \frac{n}{2} \left\{ 1 - erf \left( \frac{x - m}{\sigma \sqrt{2}} \right) \right\}$$
 (erf (x)は誤差関数、  $\sigma$ は標準偏差)

(説明)順位Kは図Iにおいて、x軸とh=f(x)が 囲む面積に対する斜線部の面積の比を n倍したもので近似できる。よって、

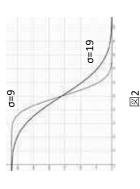


 $R = n \frac{\int_{-\infty}^{x} f(x) dx}{\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx}$   $\subset h$  を計算すると  $R = \frac{n}{2} \left\{ 1 - erf\left(\frac{x-m}{\sigma\sqrt{2}}\right) \right\}$  (説明終) 尚、標準偏差のを2年2学期中間テストの偏差値と平均点から計算した結果 おおよそ9以上19以下という結果が得られた。(最小は現代文、最大は数学B

であった) これを加味すると、n=320, m=50のとき 順位は図2の2関数の間の値であると予想できる。

### 凇際

ある程度の予想は可能であるが、精度を確かめるにはより多くのデータが必要である。予想と実際の値がずれるのは標準偏差の影響や、正規分布とのズレが原因として考えられる。



参考文献

·誤差関数 - Wikipedia ·正規分布 - Wikipedia

# The mathematical way to predict rankings

206 3403 Abe Taichi 3410 Ota Shunsuke

## Introduction

We studied the way to predict personal test rankings mathematically in order to lower mental shock when the test results is informed.

## Results

First of all, set the score of your test to x, the average score of the test to m, the standard deviation to o, and the number of people who took the test to n. Next, assume that x follows the normal distribution. (Fig.1) Setting your test ranking to R, you can predict R with the following formula.

$$R = \frac{n}{2} \left\{ 1 - erf\left(\frac{x-m}{\sigma\sqrt{2}}\right) \right\}$$
 (erf(x):error function)

Let's derive this formula briefly. R can be approximated by the ratio of the shaded area to the area surrounded by the f(x) and the x-axis in Fig.1.

$$R = n \frac{\int_{x}^{\infty} f(x) dx}{\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx}$$

$$R = \frac{n}{2} \left\{ 1 - erf\left(\frac{x - m}{\sigma \sqrt{z}}\right) \right\}$$



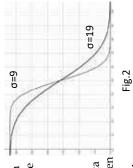
y=f(x)

In addition, when  $\sigma$  was calculated from the deviation value and average point of a test which we took when we were in the second grade, the result was about 9 to 19 or less.

Considering the above, for example, when n=320 and m=50, R takes the value between the Two curves in Fig.2.

## Consideration

It is possible to predict the ranking with a certain degree of accuracy. However, more data is needed to measure accuracy. The gap between the theoretical value and the actual measured value is thought to be due to the difference in the



range of the standard deviation and the difference from the normal distribution.

## **Bibliography**

· Error function - Wikipedia

· Normal distribution - Wikiped

·時習館高校 探究基礎(数理)50/一ト

#### 日常の奇跡

#### 抄録

皆さんが一度は 思うであろう誰々と隣になりたい これが起こる確率について調べたいと思った。 これは、僕たちは宝くじが当たる確率、雷に打たれる確率など、この世界にあふれるありとあらゆる 確率よりも遥かに起こりにくいのではないかと考えた。

#### 1. 方法

運命の人が隣になる確率をフェルミ推定という推定方法を使って計算した。フェルミ推定とは実際に調査することが難しいような捉えどころのない量をいくつかの手がかりを元に論理的に推論し、短時間で概算することである。

例えば東京都内にあるマンホールの総数はいくらか?地球上に蜂は何匹いるか?など、一見見当もつかないような量に関して推定すること、またはこの種の問題のことである。

フェルミ推定を用いる際には前提条件が必要となるので、今回の僕たちの研究では前提条件として最終的に隣に座る人を運命の人であるとして、登場人物である二人は日本人の同級生で現在時習館 高校3年生。二人とも時習館を選ぶことのできる学力があるとする。

#### 2. 結果

日本に生まれてくる確率

6201562500 分の 1590121

=世界の全人口分の日本の人口

同級生に生まれてくる確率

154547265625 分の 12047841

=日本の人口分の僕たちと同じ年代の人口

15歳まで生きる確率

1111000 分の 1104000

=日本の15歳までの死亡率から求めた

三河の公立高校の中から時習館を選ぶ確率

61分の1

=三河の公立高校分の時習館

同じクラスになる確率特定の人と隣になる確率

320 分の 43

=1学年の人数分の1クラスの人数

特定の人と隣になる確率

42分の1

=自分以外のクラスの人数分の1

☆ 最終結果の確率

10の14乗分の1

#### 3. 考察

運命の人が隣になる確率は極めて低いことが分かった この事象を日常の出来事と比べてみると 雷に当たる確率=750000 分の1、宝くじの一等に当たる確率=20000000 分の1、と比べると運命の 人の隣になる確率は奇跡に近いことがわかる。

#### 4. 結論

今回の研究では日々の奇跡について 調べることができた

#### 5. 参考文献

特になし

#### 1 A ..... Q 00-3136森田蒼良 日常の奇跡知りたくないですか? 3441山田翼冯 3501伊藤耕平 4 D2 3105 氏原大地 3130 原田修輔 90 0

ちゃん、○○君と隣になりたい!!」 これが起こる確率について調べたいと 皆さんが一度は思うであろう「〇〇

### 仮説

宝くじが当たる確率、雷に打たれる確 率など、この世界に溢れるありとあら ゆる確率よりも遥かに起こりにくいの ではないか?

ルミ推定とは、実際に調査することが難しいようなことを、いくつかの手がかりを元に論理的に推論し、短時間で概算すること。

~最終的に隣に座る人を、 **運命の人であるとする。**  ~登場人物である2人は、 現在高校3年生。

~2人とも時習館を選ぶ ことのできる学力がある。

## 研究結果

日本に生まれてくる確率… 1590121/6201562500

司級生に生まれてくる確率... 12047841/154547265625

15歳まで生きる確率. 1104000 1111000 三河の公立高校の中から時習館

を選ぶ確率...

同じクラスになる確率...43/320 特定の人と隣になる確率…1/39

## -141.0×10 ^ 強になる確率は、 最終結果

**運命の人が隣になる確率は極めて低い。この事象を日常の出来事と比** ベてみた。雷に当たる確率(1/750000)、宝くじの一等に当たる確率(1/2000000) 比べると運命の人と隣になる確率は奇 跡に近いとわかる。

### 3136 Sora Morita 3441 Tubasa Yamada 3501 kouhei itou miracle? 3105 Daiti Ujihara 3130 Shusuke Harada daily know the nox don t Why

## Research Motivation

someone!!", which you may think We asked about the probability at least once, will happen. that "I want to be next to

**Hypothesis** 

This probability would be much ightning, and all kinds of that ower than that of wining the ottery, that of being hit by overflowing in this world.

## Research Method

calculated the probability that the fated person sits next to estimation is a method of logically inferring things that are difficult to actually investigate based on various clues and me using a method called Fermi estimation. Fermi making rough estimates in a short period of time.

## **Assumption**

The probability of being born in Japan The probability of

sitting next to you is the person of ~ In the end, let's say the person destiny.

The tow characters are currently in the third year of high school.

~ Both of them have academic ability to chose Jishuukann.

## Probability of being next to you 1.0 × 10^-14

The probability that the person of fate will be next to you is extremely low. We compared this phenomenon with everyday events. The probably of lightning strikes 1/7500 Consideration

Compared to these, the probability of being next to the person of destiny The probability of wining the lottery 1/2000000

#### あなたはあてられないわ、だって私が当てられるもの

#### 抄録

先生が授業中にどのような当て方で生徒を指名しているかを調べ、その当て方に基づき年間や月間の当てられる確率を求めた。

#### 1. 研究背景と目的

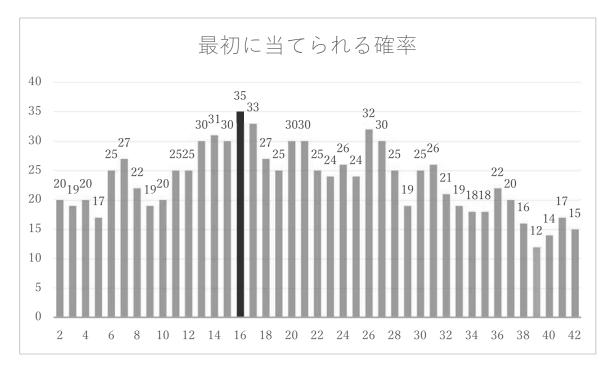
授業中勉学に励む中、いつ当てられるかということを気にかけていた。もしいつ自分が当てられる かがわかれば、その不安をなくすことができると考えた。

#### 2. 方法

学校がある日(152日)だけを3つの条件に当てはめて、計算をする。

1. 日にち 2. 月+日 3. 秒針 例:  $12/5 \Rightarrow 1.5$ 番が当たる 2.17番が当たる 32秒 $\Rightarrow 32$ 番 56秒 $\Rightarrow 5+6=11 \Rightarrow 11$ 番

#### 3. 結果



#### 4. 考察

当てられる人には偏りがある。特に16番が最も当たりやすく、39番が最も当たりにくいということがわかった。これは、それぞれの方法で重複が前半のほうで多かったからであると思われる。

#### 5. 結論

授業で、当てられるのには個人差があり、それを一年の回数で求めることができた。しかし、本 来の目的であるその日に当てられる確率は求まらなかったので今後はその方法も模索したい。

あなたはあてられないわ、 だってわたしがあてられるもの

Probability of being picked up

member Yamato Kota Shuhei Motoki

in class

Conditions only think the day

when there is a class in a year

This year: 162 days

今当てられる人の傾向を調べて平等に当 てられる方法を考えたい

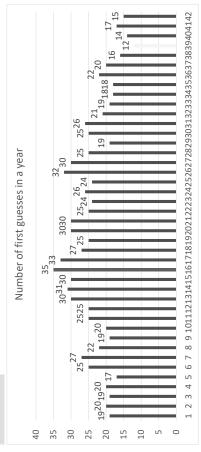
3313北田大翔 3436 星野素希

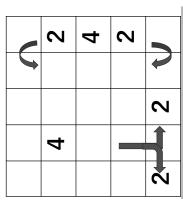
(今年の場合152| 1. 1年のうち授業のある日だけを考える。

3430 竹内柊平 3443 渡会晄大

 $\widehat{\blacksquare}$ 

examine the tendency of people Incentive think of away to chosen by teachers in class





44 28

 11 19

13 15

21<sub>191818</sub>

30<sup>31</sup>30

研究結果

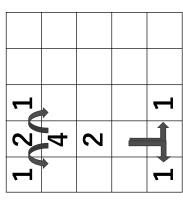
 9 16

11 19

月ごとで一番当たられる人

どこにもいく、

多いほうに行く、10人



## Consideration

There is a bias in the number of times teachers should try to use dice and so it is applied by the roster number. So on to equal probability!

Think of a formula that allows you to find Outlook for the future the probability of being hit by date

番号によって偏りがある さいころを使って平等に当 るべき

今後の展望 日にちごとの当てられる確 率を求める方法を考える

#### 売れる音楽を作ろう

#### 抄録

主題歌に使われた曲の MV の再生回数と、映画やアニメ、ドラマの人気の相関関係を調べた。

#### 1. 研究の背景と目的

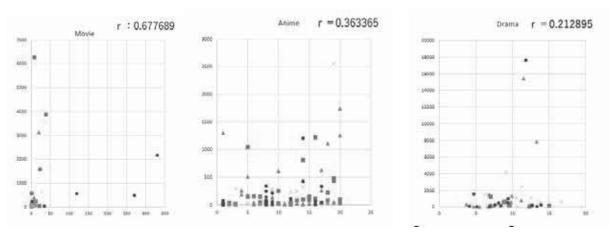
私たちは、音楽がどのような原因で売れるのかについて興味を持った。考えられる原因のうち、「主題歌である」ということに着目して、研究を行った。

#### 2. 方法

まず、1年を4つに分け、誤差が小さくなるようにする。次に2020年に放送された映画、アニメ、ドラマとその主題歌をすべて書き出す。そして、映画の興行収入、アニメの人気ランキング、ドラマの視聴率と、主題歌のYouTubeにおける再生回数を調べる。最後に、それぞれについてグラフを作成し、相関係数を求める。

#### 3. 結果と考察

映画、アニメ、ドラマの相関係数は、それぞれ、0.678、0.363、0.213 であった。 下のグラフは、左から映画、アニメ、ドラマである。



映画の興行収入と、その主題歌の人気には、やや相関がある。それに対してドラマやアニメの 人気と、その主題歌の人気には、ほとんど相関が見られなかった

#### 4. 今後の展望

今回相関が見られた映画に焦点を当て、どのジャンルの映画で特に相関が見られるか、調べて みたい。

#### 5. 参考文献

YouTube  $\mathcal{F} = \mathcal{F} + \mathcal{F} = \mathcal{F} + \mathcal{F}$  (animeanime. jp)

#### 6. キーワード

バズる MV

## 音楽を作ろう 売れる

3437 牧野春陽 3108 小澤羽都紀 3109 加藤愛梨 3312 河村雛子 3120 鈴木眞子

「バズる」という言葉がありますが、今日流行っている曲たちは何をきっかけにバズッたのでしょうか。 ~はじめに~

映画やドラマ、アニメの興行収入や視聴率と、そのタイアップ曲の再生回数の関係を調べる。 ~実験概要~

1年を4分割して関係を調べて1つのグ ラフにまとめる。

4 映画やドラマ、アニメが人気なほど、 タイアップ曲も人気になる。 ~仮説~

r = 0.363365 $\mathcal{F} = \mathbb{X}$ 2500 2000 1000 200 000 1500

اة = 0.212895 تا = 0.212895 14000 8000 4000 2000 0000 00081 00091 12000 00001 0009

ドラマ、アニメの人気とそのタイアップ曲の人気には、相関関係がみられなかったが、映画の人気となるのタイアップ曲の人気には相関関係がみられた。 ~光際~

# **HOW TO BE A SUPER MUSICIAN**

3109 Kato Airi 3312 Kawamura Hinako 3120 Suzuki Mako 3108 Ozawa Hazuki 3437 Makino Haruhi

## [Introduction]

There is a word "Bazuru". Thus, what made the songs which are istened so often in fashion.

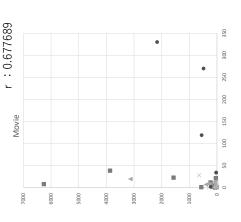
## (Methods)

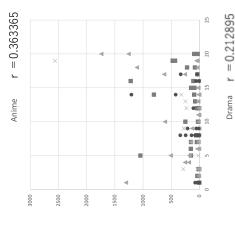
We divide a year into four parts and show the relationship on the graph.

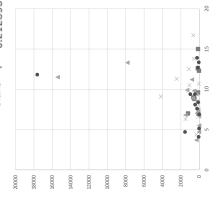
## [Hypothesis]

animations are, their tie-up songs As popular these movies, dramas, secome popular.

## [Results]







## (Consideration)

songs. There was not a relationship the popularity of dramas and anime There was a relationship between between the popularity of movies and the popularity of the tie-up and the popularity of the tie-up

~結果~

#### BADMINTON TECHNIQUE ~HAIRPIN~

#### 抄録

バドミントンの技の一つである『ヘアピン』を、成功させやすいラケットと地面とのなす角度を調べた。また、その時シャトルが落下した位置を測定した**。** 

#### 1. 研究背景と目的

私たちは、バドミントンの技である『ヘアピン』を完璧に打てるラケットの角度を調べた。バドミントンの試合で、選手が完璧なヘアピンを決めているのを見て、どうすれば自分たちもできるようになるか興味を持ち、この研究を始めた。

#### 2. 方法

- ① シャトルの発射装置を作り、シャトルの軌道が一定になるようにした。
- ② シャトルの発射装置からラケットまでの距離を 300cm にして、シャトルがラケットにあたるよう に固定した。ラケットからネットまでの距離を 30cm とした。
- ③ ラケットにあたって跳ね返ったシャトルがネットを超えて、ネットからどれほど離れた場所に落ちたかを調べた。

#### 3. 結果

	1回目	2回目	3回目	4回目	5 回目
10°	×				
$15^{\circ}$	24cm	22cm	41cm	35cm	22cm
$25^{\circ}$	27cm	28cm	20cm	25cm	32cm
$35^{\circ}$	29cm	19cm	(7cm)	(8cm)	(7cm)
$45^{\circ}$	30cm	41cm	16cm	30cm	11cm

※カッコ内の値は、ネットにあたって入った時の値である。

表の通り 35cm の時が最もネットに近いところに落ちた。またラケットの角度を小さくしすぎたとき、シャトルは前には飛ばず、ラケットの後ろ側に飛んでいってしまう。

#### 4. 考察

ラケットの角度が小さいほど、跳ね返ったシャトルはネットの近くに落ちやすくなるが、ラケット の角度が小さくなりすぎると飛んでくるシャトルの力に耐えきれず、前に飛ばなくなるのではないか と考えた。

#### 5. 結論

今回の実験ではラケットは固定で実験したが、今後の研究ではラケットを動かした場合も考えてきたい。

#### 6. 参考文献

- ①物理教科書
- ②物理基礎教科書

#### 7. キーワード

ヘアピン 35°

# 体育で使えるヘアピンの仕方

3103伊藤幌承 3202今泉綜 3503今井祐喜 3522遠山新之助

: 完璧なヘアピンが打ちたかったので、 本研究を始めた。 研究動機

- ①シャトルの発射装置を作り、一定の値で飛ばせるようにする。②ラケットを、飛んできたシャトルが当たる位置に固定する。③ラケットの角度を変えて、跳ね返ったシャトルの軌道を確かめる。

- ①ラケットの角度を地面にできるだけ平行に近づけたほうが
- 相手のコートのネットに近いところに落ちる。 ②地面に対して角度を小さくしすぎるとシャトルが前に飛ばず、後ろに飛んで行ってしまう。

#### 裕米

	22	32	7	11
	35	25	$\infty$	30
	41	20	7	16
	22	28	19	41
×	24	27	29	30
10°	15°	25°	35°	45°

## 今後の課題

①シャトルを飛ばすスピードを変える。 ②ラケットを固定せず動かす。

物理基礎 物理

参考文献

# Badminton Techniques $\sim$ hairpin $\sim$

## Introduction

We started this study because we wanted to hit the perfect hairpin in badminton.

## **Theory and Experiment**

- 1, Create a shuttle launcher so that it can fly at a constant value.
- 2, Fix the racket at the position where the flying shuttle hits.
- 3, Change the angle of the racket and check the trajectory of the bounced shuttle by hitting the racket.

## **Hypothesis**

- 1,If the angle of the racket is as close to parallel to the ground as possible, it will fall close to the net of the opponent's coat.
- 2,If the angle of the racket is too small for the ground, the shuttle will not fly forward and will fly backward.

### Result

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
10°	×				
15°	2 4 cm	2 2 cm	4 1 cm	3 5 cm	2 2 cm
25°	2 7 cm	2 8 cm	2 0 cm	2 5 cm	3 2 cm
35°	2 9 cm	1 9 cm	( 7 cm)	(8 cm)	( 7 cm)
45°	3 0 cm	4 1 cm	1 6 cm	3 0 cm	1 1 cm

## **Future challenges**

- 1,Change the speed of flying the shuttle.
- 2, Move the racket without fixing it.

## A reference **PHYSICS**

**BASICS OF PHYSICS** 

#### 水力発電とはお目が高い

#### 抄録

水力発電における最適なタービンについて研究し、効率化を目指す。そのために自作のタービンを用いてタービンのはねの枚数と回転時間、枚数と回転数を測定した。

#### 1. 研究の背景と目的

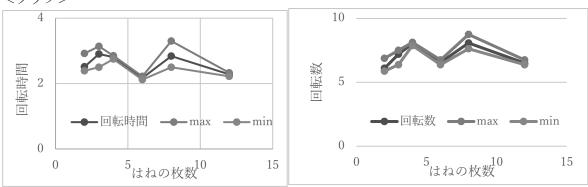
近年では地球温暖化の進行が問題視されており、その原因として発電方法に問題があると考え、 持続可能な発電である水力発電に注目した。タービンのはねの枚数によって発電量が変化すると考 え、はねが何枚の時に発電量が最大になるのかを調べることにした。

#### 2. 方法

自分たちではねの枚数を変えられるタービンを作って、タービンの上方 10cm の位置から水の粒子に見立てた金属球 100g を落とし、はねが 2 枚、3 枚、4 枚、6 枚、8 枚、12 枚のタービンを用いてそれぞれ 5 回ずつ実験をしてその平均の回転数と回転時間、それぞれの最大値を計測した。

#### 3. 結果

はねの枚数が3枚のとき平均回転時間が最大値をとり、はねの枚数が8枚のときに回転数が最大値をとった。記録から折れ線グラフを作成したら、はねの枚数と回転時間のグラフとはねの枚数と回転数のグラフは似た形になり、はねの枚数と回転時間、回転数には何らかの相関があることが分かった。 <グラフ>



#### 4. 考察

結果からはねの枚数が3枚のときは比較的少ない電力を長時間発電することに適しており、8枚のときは短時間に大きな電力を発電するのに適していると考えられた。

#### 5. 結論

水力発電において絶対的な最善のタービンのはねの枚数はないものだと考えられ、その発電した電力の用途によってはねの枚数は変わってくると考えられる。

#### 6. 参考文献

http://www.asokara.com/hab.html https://www.kyuden.co.jp/effort\_water

#### 7. キーワード

水力発電、地球温暖化、タービン、回転時間、回転数

## | 上扇大| 高橋悠真 児玉優希 水力器電とは物

・地球温暖化が叫ばれる今、化石燃料から、太陽光や風力などの再生可能エネルギーによるサステナブルな発電が求められている!

◆日本の豊かな資源「水力」を最大限活用したい

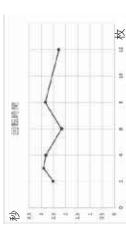
→最適なタービンを研究することに

## 研究方法

攪拌翼(以下、羽根とする)の枚数を変えた水力発電のタービンを製作し、タービンの上方10cmの高さから水分子に見立てた小球100g分を流してタービンを回し、動 画解析をして回転時間(秒)と回転数(回)の相関を調べる。 攪拌翼(以下、

羽根の枚数が多いほど回転数は大きくなるが、ある枚数を境に回転が少なくなると思う。最大値は羽根の枚数が4枚と予想した。

#### 統 新







羽根の枚数が8枚のとき回転数が最大になった。 回転時間に関しては羽根の枚数の増加に応じて長くなり、 その後減少していった。

- 回転時間にはおおむね相関がある • 回転数、
- 発電に最適な羽根の枚数があることは正しい

## 今後の展望

- →6、12枚の実験は最後に行ったので、水車を何度も使うこと ・6枚の実験では回転が著しく落ちたことの原因を探る による条件の変化があるのではないか。
- ・水流に対するタービンの向きも検討したい。

# Turbine × Water Relationships

## Research Motives

Stop the progression of global warming

→Reduce greenhouse gas emissions

→Reduce the use of fossil fuels

→Create the best turbines to generate hydroelectric power →Make hydroelectric power generation more efficient

## Research method

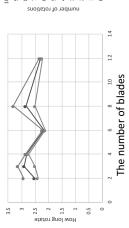
- We made our own turbine.
- Drop a metal ball from a height of 10 cm above the turbine
  - Experiment 5 times each with 2, 3, 4, 6, 8, and 12 turbines.

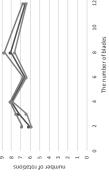
### Expectation

we predicted that the number of blades would be four. We expected that the number of revolutions and rotation time maximizes the number of rotations and rotation time, and We predicted that there is a certain number of blades that would be maximized with four blades.



#### Results





## Consideration

- · There is a general correlation between rotation speed and rotation time
- It is correct that there is an optimal number of blades for power generation.

#### Prospect

- Explore why the number of rotations and rotation time dropped significantly when 6 blades were used. The experiments with 6 and 12 blades were conducted last, so the water turbine may have been worn out.
- · We would also like to consider the direction of the turbine in relation to the water flow

#### 大谷翔平になる方法

#### 抄録

空気抵抗と温度の関係を調べることにより、大谷翔平になる方法を研究した。

#### 1. 研究の背景と目的

大谷翔平のような素晴らしいピッチングをするためには何が必要なのか。重要な要素として、腕力や投球技術の他に投げる球の速さがあると思われる。今回は、速さの要因として考えられる温度、湿度、気圧、空気抵抗などのうち、温度と空気抵抗の関係を調べることとした。大谷翔平のような球を投げられるようになりたい。

#### 2. 方法

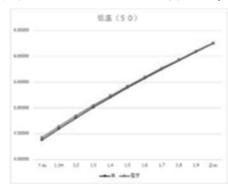
- ① 小球(金属球、テニスボール、バレーボール)の温度、または室温を変化させた状態で、小球を一定距離自由落下させた時の速度変化から小球が受けた空気抵抗の大きさを考える。
- ② 速度は、金属球についてはビースピ(速度測定器)、テニスボールについては暗室でストロボライトを用いて、単位時間当たりの移動距離から求める。

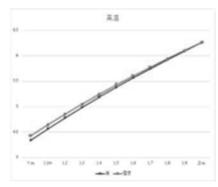




#### 3. 結果

計測する環境や計測器の正確性の不足などにより、空気抵抗の厳密な測定はできなかった。しかし、空気抵抗はかなり小さいことを確認した。





#### 4. 考察

実験で厳密な測定ができなかったことには、以下の理由が考えられる。

- ・球を自由落下させる際、手で落としたので、初速や、回転が発生した可能性がある。
- ・速度を測定するために使った機械が正確性に欠けており、同じ条件の下でも大きく異なる値を 表示することが多々あった。
- ・ストロボを使った実験の際、人の目による測定の過程があり、導き出された値の信頼性が薄い。
- ・速度を測定する機械が小さく、体積の小さな球しか用いることができなかったため、空気抵抗 の値が限りなく小さくなった。

以上の理由を踏まえ、空気抵抗の値を求めるには、体積が大きく、質量が小さい球を用いることや、正確で扱いが簡単な機器を用いること、新たな実験方法を模索することが必要であると考えた。

#### 5. 結論

- ・空気抵抗が球速に与える影響はかなり小さい。
- ・高校教育での知識や高校の設備では空気抵抗の影響を正確に調べることは難しい。
- ・温度と空気抵抗の関係を調べるだけでは大谷翔平にはなれない。

#### 6. 参考文献

https://keisan.casio.jp/exec/system/1664007737gin.jp/science/phys/phys\_04\_01\_01.html

#### 7. キーワード

空気抵抗 自由落下 大谷翔平になりたい 野球

## るか説 な々本頭希にな

#### 初めに

球技に応用し佐々木朗希に可 能な限り近づきたいため。

#### 方法

ル、バレーボール)の温度ま たは、室温を変化した状態 で一定距離自由落下した時 の速度変化から小球が受け た空気抵抗の大きさを考え テニスボー ①小球(金属球、

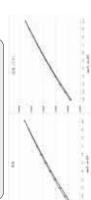
はビースピ、テニスボール は暗室でストロボライトを る。 ②速度の測定法は、金属球 用いて単位時間あたりの移 動距離から求める。



気体の温度が高いほど受ける 空気抵抗は小さくなる。気体 の密度が大きいほど空気抵抗 が大きくなると考えたため。

#### 結果

厳密な測定ができなかった 空気抵抗はかなり小さ いことを確認した。 が、



#### を変

初速や球の回転温度によって、 速度に変化が生じるため、正 確な数値が出せなかった。

### ・展望 今後の課題

精度の高い測定器を用いる。または別の実験方法を考えることが必要。具体的には、質量が小さく体積の大きいボールを用いるなど。

参考文献

https://keisan.casio.jp/exec/system/116

4007737

## The Way To Be Shohei Ohtani

At the beginning

To apply to ball games and to get as close as possible to.

Methods

- resistance received by a small ball based on the change in velocity of (metal ball, tennis ball, volleyball) the ball when it is free-fallen a (1) Consider the magnitude of air certain distance at varying temperatures or room
- and a strobe light in a dark room for the distance traveled per unit time www.DeepL.com/Translator (free (2) The velocity is determined from using a beespy for the metal ball the tennis ball. Translated with temperatures.

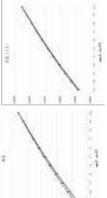
version)



### Hypothesis

The higher the temperature of the surrounding air, the smaller the air resistance of the ball. Because we believed that the greater the air density, the greater the air resistance.

We were not able to get strictly accurate measurements, but we did find that the aerodynamic drag was very small Result



Consideration

because the speed varies with the initial Accurate figures could not be obtained velocity and ball rotation.

Future issues-Prospects

Need to consider alternative experimental Use accurate measuring instruments.

(e.g., using a ball of small mass and large methods volume)

References, see

https://keisan.casio.jp/exec/system/116

4007737

#### 良い音の定義

#### 抄録

色々な音をオシロスコープで測り、音の波形を調べた。また聞き心地が良い音の波形を知るために、 2つの和音の波形を調べた。

#### 1. 研究の背景と目的

僕たちは、日常生活における心地良い・悪い音を調査することでそれぞれの音の共通点を調べ、その結果を日常生活に活用することで、よりよい生活を営むことを目的として、研究を行った。

#### 2. 方法

<実験1>

多数の人に対して、心地良い・悪い音をそれぞれ3つずつ聞き、その中の上位5番目までをオシロスコープを使い、それらの音の高さや大きさなどを調べ、良い音と悪い音のそれぞれの共通点を探した。

#### <実験2>

ピアノの音を用いて、どの和音が心地いいかを調査し、それぞれの和音の波形や周波数を調べる。

#### 3. 結果

<結果1>

心地いいと思う音には流れる水の音やピアノの音が、悪いと思う音には黒板をひっかく音や怒鳴り声等が挙げられた。流れる水の幅広さや波形の不明瞭さから共通点としては例外もあるが、おおむね心地よい音の波形は丸みを帯び、悪い音は鋭い三角形を重ねたような形をしていた。

#### <結果2>

ピアノの音を聞いてもらいアンケートをとったところ、ドとミを心地よいとする意見が多かった。 音の周期を調べたところ、組み合わせたときによりきれいな数字のものが心地よい音であるとわかった。

#### 4. 考察

自然にある音は様々な音が合わさったものばかりで、分かる情報が多くないオシロスコープでは上手く測ることができず、一方、2つの和音の方は情報が少ないので、測ることができたと考えた。2つの和音の差が大きいほど、共鳴する数が少ないので、心地いいと思う人が多いと考えた。

#### 5. 展望

実験では2つの和音でしか出来なかったことにより、結果に信憑性があまりなかったので、今後の 実験では3つ以上の和音で測っていきたい。

#### 6. 参考文献

平均率と純正率 森口岳雄

#### 7. キーワード

和音

## あなたの音は大丈夫?

日常生活における様々な不快な音を調査することで不快な 音の共通点を発見するため 研究動機

心地いい音, 悪い音のアンケートを取りオシロスコープで 音の波形を調べて共通点を見つける 実験①

オシロスコープの液形を見るだけでは規則性を見いだせなかったので、音を単純にして波形を調べなおした。 心地悪いと思う音 考察① 黒板 地いいと思う音 消火 30 25 20 20 10 10 0 結果(1)

ピアノの音を用いてどの和音が心地いい音かを調査し、 それぞれの和音の波形や周波数を調べる 実験②

和音と周波数 0 200 400 ドとファ ارا ارا ドとソ 結果(2) 順位 拉 拉 拉

和音の振動数が大きいほど心地いいと思う人が多いことが分かった。 考察②

実験②の結果からみんなのアンケート結果をもう少し掘り 下げたらよかった。 展望

森口岳雄 参考文献 平均率と純正率

## **Does your sound OK?**

daily life in order to discover commonalities in 1.Research Motivation To investigate various unpleasant sounds in unpleasant sounds.

waveforms  ${\sf Consideration} (\mathbb{I})$ 



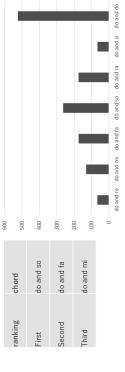
We performed another We could not find any experiment. regularity.

Running water

Scratch the Blackboard

## Experiment(2)

By using the sound of piano, we research which chord is the most comfortable. And we researched the waveform and frequency of Chord and Frequency each chords.



the more comfortable people found them.  $\operatorname{Consideration}(\mathbb{Z})$  The higher the frequency of the chords,

Outlook It would have been nice to make better use of the survey results.

#### 地震に耐える自信があります

#### 抄録

自然災害に強い構造は何か調べる実験を行った。

#### 1. 研究の背景と理由

日本では頻繁に地震が起きており、倒壊など数多くの被害が出ている。その対策となる揺れに強い建物を作るにはどのような構造にすればいいのか気になったから。

#### 2. 方法

実験道具: 竹串、油粘土、レゴブロック、電圧計、電流計、モーター、ストップウォッチ 内容: レゴブロックで作った土台に竹串で作った立方体の構造を、モーターを用いて揺らし、崩 れるのにどれだけの時間がかかるか測定した。竹串の数を増やし、竹串で側面を補強するな ど10個の構造を作り測定した。

- ① 12本の竹串による立方体
- ② ①の一つの側面に一本の竹串を斜めに挿入
- ③ ②に加え対称の位置に二本目を斜めに挿入
- ④ すべての側面に竹串を斜めに挿入
- ⑤ ①の側面に一本の竹串を地面に垂直に挿入
- ⑥ ⑤に加え対称の位置に二本目を同様に挿入
- ⑦ すべて側面に竹串を垂直に挿入
- ⑧ ①の縦軸の竹串を二本にする
- ⑨ ⑧のすべての側面に竹串を斜めに挿入
- ⑩ ⑧のすべての側面に竹串を二本クロスさせ挿入

\*③では揺れの方向と竹串をつける向きを変えて実験をした

#### 3. 結果

構造番号	崩壊にかかる時間の平均(s)	構造番号	時間(s)
1)	1 9	6	1 0
2	1 4	7	1 0
3	30以上	8	2 0
4	30以上	9	30以上
5	10以上	10	30以上

\*③の結果は揺れと水平に取り付けたとき 垂直に取り付けると10秒以下であった

#### 4. 考察

- ・軸の数を増やし、内側を斜め方向に補強すると揺れに強い構造になる。
- ・側面につける竹串のつけ方で実験結果が変わったので、新たに取り付けることだけが構造を強く するわけではない。
- 竹串をつける位置も考慮する必要がある

#### 5. 結論

立方体での構造についての研究ができたので、二階建てなど立方体以外の構造でも実験していきたい。

#### 6. キーワード

軸 クロス 倒壊時間

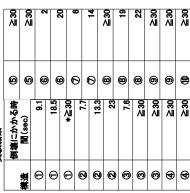
# 地震に耐える自信があります

3523戸苅陽向 ~それってあなたの感想ですよね 3427鈴木明 3211清水俊輔 302 3204太田耀成

動機・目的 地震による建物の倒壊が頻繁にみられるので、崩れにくい構造を みつけたいと思い実験を行った。

研究方法 写真①のように実験を行った 模型1つに対して3回試行した。

### 実験結果 給無





10の上に500gの重りをおいても崩れなかった。 6 模型 8

振動方向に対して垂直な方向に筋交い(/,X)を設置したとき耐震 軸の強度によって耐震性は大きく変化する。 性が大きく向上する。

球の大きさや棒のつけ方、振動のさせ方が一様でなかったために 信頼できるレベルの値が得られなかった

## 302 3204 YOUSEI OTA 3211 SHIMIZU SHUNNSUKE NEVER FALLING DOWUN STRUCTURE 3427 MEI SUZUKI 3523 CYOGARI HINATA

## 1.REASON

These days, a lot of earthquakes are seen all over Japan, so we came up with the idea finding structures that prevent buildings from falling down.

### 2. WAYS

We have done this experiment three times per one model like this photograph 1

### 3.RESULT

Structure collapse (sec.)  (1) (2) (3) (4) (4) (4) (5) (4) (5) (4) (5) (4) (5) (6) (6) (7) (8) (7) (8) (8) (8) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9		Time till	6	20 ≥30
89.1 1.8.5 1.8.1 7.7 1.3.3 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0	tructure	collapse (sec)	6	130
18.5 13.3	Θ	9.1	6	2
13.3 (3.0 (3.0 (3.0 (3.0 (3.0 (3.0 (3.0 (	Θ		6	90
13.3 7.7 23.0 S S S S S S S S S S S S S S S S S S S	Θ	* 130		3
13.2 2 2 2 2 2 2 2 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0	7.7	9 0	
23 7 N N N N N N N N N N N N N N N N N N	8	13.3		2
7.6 12 30 60 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	0	23	<b>a</b>	20
8 9 9 8 00 00 00 01 01 01 01	0	7.6	0	6
@ @ @	0	NI NI	0	22
@ @ 00	0	N N	Θ	S ≥ 30
© 08×1	9	® ∧II		0 ∧I
	9	ος /I		20



Model 8.9.10 was not collapsed when we put 500g weight on them.

## 4. Consideration

vertical side to the vibration direction, earthquake resistance changes greatly. When we install crossed structure facing Due to the toughness of axes, the earthquake resistance has improved greatly.

## 5.Perspective

Because the size of the balls, the length of the poles and how we wave weren't similar, we couldn't measure the accurate numerical value.

#### スマホを落としただけなのに

#### 抄録

疑似スマホを作り、あらゆる方向から落下させ、スマホの割れ方を調べた。

#### 1. 研究背景と目的

スマホを落とした際、画面を見ると割れているときと割れていないときがある。スマホがどのように落ちたら割れるのかが気になり、研究を行った。

#### 2. 方法

- ①UV レジンを使用して、スマホの本体を作り、その上にガラスフィルムを貼り、スマホの画面に 見立てた疑似スマホを作る。
- ②その疑似スマホを角、表面、底面の3か所から落とし、何回目に割れたか、と割れ方を調べる。
- ③画面に保護フィルムがついていない場合(ここではガラスフィルムのみ貼られたもの)と、画面に保護フィルムがついている場合(ここではガラスフィルムの上にプラスチックフィルムが貼られたもの)の2つの場合で②の実験を行い、その結果を比べる。

#### 3. 結果

1 m m m 11 m m m m m m m m m m m m m m	11. 3. 3. 66						
保護フィルム有無	落とす箇所	1	2	3	4	5	6
保護フィルム無	角	×	×	$\circ$			
保護フィルム無	底面	×	×	$\circ$			
保護フィルム無	表面	$\circ$					
保護フィルム有	角	×	×	×	×	×	$\circ$
保護フィルム有	底面	×	×	0			
保護フィルム有	表面	0					

(○が割れた。×が割れなかった。○の上の数が落とした回数。割れるまでやったため、空欄は割れていないため記録なし)

割れ方は、保護フィルム無、角から落としたものが一番割れた。(写真)

#### 4. 考察

表面が一回目に割れ、割れ方も大きかったのは、直接地面に当たり、地面の凹凸などが原因で、割れ方が大きかったのではないかと考えた。 ケースがあったため、角や底面が割れにくかったと考えた。

#### 5. 結論

今回の実験では、普段、自分たちが落としてしまうときのように、胸のあたりから落としたが、落とすときにスマホが回転したりして、落としたい箇所に正確に落とせなかったので、今後は逆にスマホを固定して、上からものを落とし、同様の結果が得られるか検証したい。また、疑似モデルのスマホをスマホケースのついた状態で落としたので、角や表面が割れにくかったのは、スマホケースの影響を受けている可能性があり、疑似モデルスマホをもっと正確に作りたい。

#### 6. 参考文献

落下時にスマホの衝撃をもっと軽減できるケースは?(水野 浩行・山西 一郎)

#### 7. キーワード

スマホ

# スマホを落としただけなのに

スマホを落とした時に、画面 に気が付いた。どのような場合に画面 が割れるときと割れない時があること が割れるのかが気になって研究した。

ムを貼り、スマホにフィルムがある場合 ③ガラスフィルムとプラスチックフィル ②場所によっての割れ方を調べる ①疑似スマホを作り落とす。

と比べる。

目動 スマホがどういう風に落ちたら割れて、 どういう風に落ちたら割れないかを調べる

割れにくい。また、場所によっての割れやすさは 角から落ちたほうが割れやすい。角からが一番 プラスチックフィルムがあったほうが 力が加わると考えるから。 同院

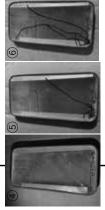


→3回日で割れた一① 側面→3回目で割れた一②

フィアム無し角

表面→1回目で割れた一③ 角 →6回目に割れた一④ 側面→3回目に割れた一⑤ 表面→1回目に割れた・





割れた大きさ(右写真)

表面一番割れた→地面が直接当たるから(じめんの凹凸) **底面最小→角にあたる衝撃よりも分散される** 角あんまり割れない→ケースがあるから

落とす時に正確に落とせなかったので、逆にスマホを固 今後の課題・販望 定して落としたい。

今回はスマホの疑似モデルをuvレジンをスマホケースに流し入れて作り、上にフィルムを 貼ったのでスマホケースによって軽減されてしまった可能性もあり、重さも違ったので、疑 似モデルしくりをもっと正確にしていきたい。



落下時にスマホの衝撃をもっと軽減できるケースは?(水野 浩行・山西 一郎)

## I just dropped my smortphone....

## Background

We often drop our smartphone.

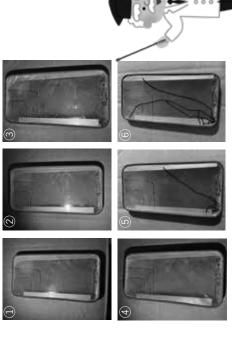
want to know when will it break!!

strong. And falling off the corner is week. What do We think that the smartphone with plastic film is ou think?

## Method

- $\ensuremath{\mathbb{T}}$ drop the fake smartphone
  - 2) check for cracks
- 3 compare the fake smartphone with plastic film to the fake smartphone without it.

## Result and Discussion



## Conclusion

the correct angle, I would like to try a method to fix Because I could not drop the fake smartphone at the fake smartphone to the ground.

一

#### 糸電話の可能性

#### 抄録

糸電話の素材の変化における音の大きさを調べるため、糸とコップの底の素材を変え、音の大きさ を調べた。

#### 1. 研究の背景と目的

コロ**ナ渦において**マスクが欠かせないものになり、近い距離で直接顔を見て会話をすることが難しくなった。そんな中、糸電話を使えばマスクなしでもコミュニケーションができることに気づき、よりはっきりした音で聞こえるようにどのような素材で糸電話を作ればいいのか研究した。

#### 2. 方法

糸電話の一方に一定の大きさ、一定の高さの音源を近づける。もう片方にマイクを取り付け、音の大きさを測定する。測定をそれぞれの材質で5回ずつ行い、平均値を出す。

糸、紙コップの底、糸の長さを変えて測定を行う。

#### 3. 結果

材質	音量	材質	音量	長さ	音量
糸	6 3	紙	6 3	1 m	6 5
プラスチック	4 8	プラスチック	5 5	3 m	6 3
金属	4 2	金属	5 5	5 m	6 2
生糸	7 1	ゴム	6 8		

糸の素材をタコ糸、プラスチック糸、金属、生糸の4種類で変えた結果、生糸の音が最も大きかった。また、紙コップの底の素材を紙、プラスチック、金属、ゴムの4種類で変えた結果、ゴムが最も大きい音が出た。

#### 4. 考察

生糸が最も大きい音が出たので、糸は細いほど大きい音が出る。また、素材の音の伝導率を調べる とゴムよりも金属のほうが高かったが、紙コップの底の素材を変えた実験では、金属よりもゴムのほ うが大きい音が出た。このことから糸電話においては、音の大きさは必ずしも音の伝導率によらない ことが分かった。

#### 5. 結論

糸は細ければ細いほど大きい音が出る。 底は薄ければ薄いほど大きい音が出る。

#### 6. キーワード

糸電話 音

## 200円の音質最強のスマーフォン 見つけたんだがwww

- ・コロナ渦でのマスクなしでも安全なコミュニケーション方法の確立 ・その為の糸電話をどう製作するが最適かを知る

- ・糸電話の糸の部分と紙コップの底の材質を変える ・音が聞こえてくる側で音の大きさを測定

- ・材質を金属にすると最も大きい音を測定できるのでゃ
  - ・底の部分が薄いほうが良い

丼 実験(2)

1	岬	6 5	6 3	6 2	
)	単	1 m	3 m	5 m	
,	神	6 3	5 2	5 2	8 9
)	素材	策	プゴ	金属	٦ آ
<u> </u>	岬	6 3	4 8	4 2	7 1
	素材	米	プゴ	金属	计米

実験結果

・糸は生糸

底はゴムが一番大きかった

**冰** 

1 糸:生糸が一番強い

より細い方が良い

1 :ゴムが一番強い 墭

ゴム<金属 音の伝導性 ゴム>金属 糸電話では

## **Possibility Of String Phone**

purpose

- To talk to friend without mask in corona disaster
- To know how to make the best string phone

**Experimental procedure** 

- · changing material of string and bottom
  - · measuring the loudness of sound

- metal string and metal bottom is the best
- thinner film is better

Experiment

きまる

実験3

ngth	vol	6 5	6 3	6 2	
3 length	mat	1 m	3 m	5 m	
	vol	6 3	5 2	5 2	8 9
2 film	mat	paper	plastic	metal	rubber
					_
1 string	vol	6 3	4 8	4 2	7 1

Result

- Thin string is the biggest value, 71.
- · Rubber film is the biggest data, 68.

Consideration

thinner is better string: thin string is the best

sound conductivity

film: rubber is the best

in case of string phone

Rub > Met Rub < Met

#### 風力発電における羽根の条件について

#### 抄録

プロペラの形状と角度を変化させて、最も大きな電流を生じさせる組み合わせを調べた。

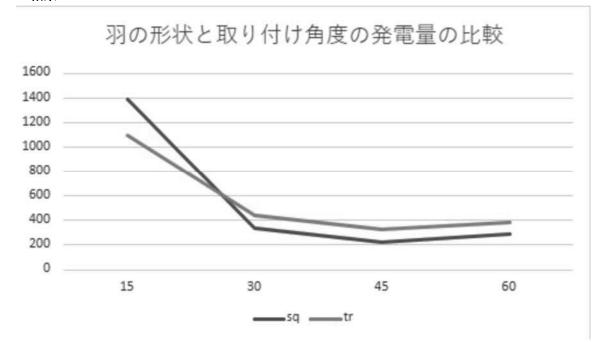
#### 1. 研究の背景と目的

私たちは風力発電の羽根がどのような条件のものが効率よく電流を発生させるかということについて研究した。風を受ける面積がより大きいと考えられる長方形かつ 30 度の組み合わせが最も効率よく回転するという直感が、科学的に正しいのかを調べるために研究を行った。

#### 2. 方法

一定の距離離した位置からドライヤーを用いて、羽に向けて一定の強さの 風を送り、検流計を用いて、1 秒間に1回、瞬間の電流値を計測し、これを 40 秒間続け、平均の電流値を計算する。形は長方形(四角形)、二等辺三角形(三角形)、 角度は、15 度、30 度、45 度、60 度でそれぞれ実験を行う。ただし、 質量が等しくなるよう調整した。

#### 3. 結果



#### 4. 考察

四角形は、三角形よりも風を受けやすい形状であるので、より大きな空気抵抗が発生したと考えられるため、30度~60度では抵抗力がより小さい三角形のほうがよく発電したと考えられる。15度の時は、今回の実験した中では最も風を受ける角度だったため、羽根が風を受ける面積と発電量は密接な関係があると思われる。

#### 5. 結論

15 度の場合を除き、三角形の羽は四角形の羽よりも多くの電流を生み出した。15 度の場合では、三角形の羽は四角形の羽よりも生み出す電流は小さかった。また、三角形、四角形ともに生み出す電流は大きい順に15 度、30 度、60 度、45 度となっていた。15 度において値が逆転したのは、慣性力や空気抵抗などの抵抗力による影響だと思われる。

#### 6. 参考文献

TDK 株式会社 | TDK https://www.tdk.com/ja/index.htlm

#### 7. キーワード

風力 発電 空気抵抗 抵抗力

# 風力発電における羽根の条件について

602班 3440 峰野羽琉 3126 中川裕斗 3335 松井大和 3431 田邉誠司

## 研究目的

効率の良い風力発電の羽根の条件を調べる

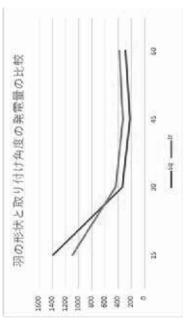
## 研究方法

- ・羽根の角度と形を変えて実験する
- ・形は2種類(右写真)、角度は15,30,45,60度
  - ・ドライヤーを羽根から一定距離はなして 一定の強さの風を送り電流を計る



## 研究結果

- ·三角形のほうが長方形よりも得られるMが大きい(15°は例外)
  - ・0=15°,30°,60°,45°の順に得られるMが大きい



#### 双図

三角形の方が得られる $\mu$ が大きいことから $(15^\circ$  は例外 $)、三角形の方が 風を受けやすい形状である。傾ける角度は<math>15^\circ$  に近い方が回りやすい。

## 今後の展望

15°において、三角形より長方形の方が発電量が多い理由を調べる 羽根を傾ける角度が、30°より60°の方が発電量が多い理由を調べる

## Wind Wing Generation

3440 Haru Mineno 3126 Yuto Nakagawa 3335 Yamato Matsui 3431 Seiji Tanabe

### Abstract

Find out the requirements for efficient wind turbine blades.

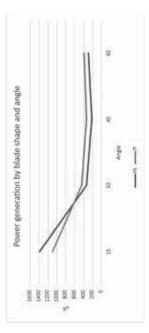


#### Metho

- · Experiment with different feather angles and shapes.
- Two types of shapes (right photo) Angle is 15,30,45,60
- Measure the electric current with the dryer at a fixed distance from the blades and with the air blowing at a constant intensity.

#### Result

- $\cdot$  Triangles yield more current than rectangles. (15 degrees is an exception)
- The current obtained is larger for  $\theta$ =15°, 30°, 60°, and 45° in that order.



### Conclusion

The triangular shape is more wind-oriented, as the current obtained is larger in the triangular shape (15  $^\circ$  is an exception).

#### **Discussion**

Rotation was suppressed by intertial force, etc.

#### utlook

 $\cdot$  15  $^{\circ}\,$  to find out why rectangles generate more power than triangles.

#### スライムの謎に迫る

#### 抄録

スライムの材料の配合を変え、またスライムに電流を流し、流れ方の違いを調べた。

#### 1. 研究の背景と目的

私たちはスライムという謎の物体について知らないことが多く、興味を持ったのでスライムを使って様々な実験を行った。

#### 2. 方法

A: スライムの材料である洗濯のり、水、ホウ砂、お湯のそれぞれの配合を変えてスライムの粘着力を調べる。

粘着力は、スライムを机に置いた時の広がりの度合いを見る。

	洗濯のり (mL)	水 (mL)	ホウ砂 (g)	お湯 (mL)
1	50	50	2	25
2	50	50	4	25
3	100	50	2	25
4	50	50	1	25

B:スライムに電流が流れることを知ったので銅板、亜鉛板、電流計を使ってスライムに電流を流した。また、洗濯のりの代わりに墨汁とボンドを使ってスライムを作った。

	洗濯のり (mL)	水 (mL)	ホウ砂 (g)	お湯 (mL)
1	30	40	1. 2	20
2	25	45	1. 2	20
3	22	48	1. 2	20
4	50:50(墨汁)	50	2	25
(5)	100:25(ボンド)	50	4	50

#### 3. 結果

A: ④123の順に粘着力が高い。

B: ①197 μA ②70. 2 μA ③152 μA ④144 μA ⑤142 μA

#### 4. 考察

A: ホウ砂が少ないほうが、粘着力が高い。

B:全てのスライムの電流の流れ方の違いはあまりない。

墨汁=にかわ、ボンド=酢酸ビニル樹脂がスライムを固めるのに関係している。

#### 5. 結論

- ・私たちは、②の配合のスライムが粘着力と電流の関係から一番適していると考えた。
- ・スライムは、パソコンの掃除などに利用できるため電流が流れにくいものを選んだ。
- ・スライムの電流の流れ方の違いが安定しなかった理由を知りたいと思った。
- ・スライムに塩をかけるとスーパーボールのように固まったので方付けに便利だと思った。
- ・スライムの仕組みについて理解も深まったのでさらに違った実験もしたいと思った。

#### 6. 参考文献

https: www.mirai-kougaku.jp

#### 7. キーワード

スライム 粘着力

## スライムの謎に迫る

3404荒川さくら 3435平澤愛美

3306伊藤綾香

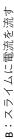
3329西川沙季

**目的**スライムという謎の物体について知る

**実験内容** A:スライムの配合を変える

į

		04)		7
お湯 (mg)	25	25	25	25
ポウモ (g)	2	4	2	1
が (細)	20	50	20	20
洗濯のり (mg)	50	50	100	50
	$\Theta$	0	(0)	4



*			63			1/8	
	お (mg)	20	20	20	25	20	
	ポウ砂 (g)	1.2	1.2	1.2	2	4	
	大 (ஊ)	40	45	48	20	20	
	洗濯のり (mℓ)	30	25	22	50:50(墨汁)	100:25 (ポンド)	
		$\Theta$	0	(m)	4	(2)	

- ·A: 4123の順に粘着力が高い
  - B : ①197nmA ②70.2nmA ③152nmA
    - 4144nmA 5142nmA

- ·A:ホウ砂が少ないほうが粘着力が高い

- ·B:すべてのスライムの電流の流れ方の違いはあまりない
- ・墨汁=にかわ、ボンド=酢酸ビニル樹脂がスライムを固めるのに関係している

- ・②だけ電流の流れた量が小さかった理由を知りたい。・電流の流れる量が安定しなかった・スライムに塩を加えると固まる (スーパーボール)・掃除に使える

参考文献 https://www.mirai-kougaku.jp

# Exploring the mystery of slime 3404 Sakura.A 3435 Manami.H

3329 Saki.N 3306 Ayaka.I

→Can store water

į

0

Combine

## Purpose: Find out about a riddle object called slime **Experimental contents**

A: Change the formulation of slime

tetraborate ion				
Hot water (ml)	25	25	25	25
Borax (g)	2	4	2	1
Water (mℓ)	20	20	20	20
Laundry starch (ml)	50	50	100	50
	$\Theta$	0	(m)	4

B: Run an electric current through the slime

Hot water (mℓ)	20	20	20	25	50
Borax (g)	1.2	1.2	1.2	2	4
Water (mℓ)	40	45	48	20	50
Laundry starch (ml)	30	25	22	50:50 (India ink)	100:25 (Bond)
	$\Theta$	(2)	(m)	4	(2)

#### Results

- A : The adhesion rate is higher in order of  $(4) \times (3) \times (3)$ · В : ①197µA ②70.2µA ③152µA
  - **Φ144μΑ 5142μΑ**

### Discussion

- · A:The less borax, the higher the adhesive strength.
- $\cdot$  B:There isn't much difference in the flow of the current of all slimes except for  $\mathbb 2$ 
  - · India ink = Glue、Bond = Vinyl acetate resin are affecting the hardening of slime.

- · I'd like to know why only ② had a small amount of electric current flow.
  - . The amount of current flowing was not stable.
- · If you add salt to the smile, it hardens. (Bouncy ball)
- Can be used for cleaning

References https://www.mirai-kougaku.jp

#### 硬水と軟水の食べ物に与える影響

#### 抄録

水の含まれるカルシウムイオンの量を調べた。また、水の中に含まれるカルシウムイオンが飲み物にどのような影響を与えるのか調べた。

#### 1. 研究の背景と目的

別の実験で行ったキレート滴定に失敗し、水を使って失敗した原因を考えているときに、硬水と軟水の違いに興味を持ち、研究を行った。

#### 2. 方法

- ・キレート滴定で、硬水、中間水、軟水に含まれるカルシウムイオンの量を調べる。
- ・硬水と軟水を使って「紅茶」「緑茶」「コーヒー」「コンソメスープ」を作って飲み比べる。

#### 3. 結果

硬水、軟水、中間水のカルシウムイオン量の違いを調べると表のようになった。また、硬水と軟水で作った飲み物にも色や味に違いが出た。

	軟水	中間水	硬水
EDTA (mL)	2	6	34. 9
Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> (mo1/L)	64	192	561

- ・紅茶 軟水よりも硬水の方が濃い色になった 硬水で作った紅茶は味が薄かった
- ・緑茶 軟水よりも硬水の方が濃い色になった 硬水で作った緑茶の方が苦かった
- ・コンソメスープ 軟水よりも硬水の方が濃い色になった 味の変化なし
- ・コーヒー 色の変化なし 硬水で作ったコーヒーの方が苦かった

#### 4. 考察

硬水に含まれる軟水の約9倍のカルシウムイオンが飲み物の味や風味に影響を及ぼしたと考えられる。また、紅茶の色については、紅茶の成分であるタンニンとミネラルが結合し変化したと考えられる。

#### 5. 結論

今回の実験で硬水、中硬水、軟水のミネラル量の違いが分かった。硬水、軟水は人によって合う、合わないがあるため、飲み慣れていない水を飲むことで身体に悪影響があることが知られている。このようなことを避けるために硬水、軟水が身体に与える影響やその要因、硬水から軟水、軟水から硬水にする方法などを研究していきたい。

#### 6. 参考文献

科学の教科書 P225

#### 7. キーワード

キレート滴定、カルシウムイオン

## 軟水と硬水の食べ物に与える影響

3507太田彩巴 3511河合菜々実 132班 3201井上清美 3417河合雅

海外旅行に行ったとき、紅茶を飲ん で、日本の紅茶と味や色の違いが あることに気づいた。日本では、

## シウムイオンとマグネシウムイオン)には差があ 軟水と硬水には含まれているミネラル量(カル るのではないか

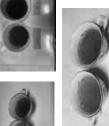
キレート滴定で硬水、軟水、中間水 のカルシウムイオンの量を調べる



## 使って、紅茶、緑茶、コーヒー、コンソメスープを作ってみると、紅茶と緑茶には色と味の違いが出たが、コンソメスープには色の違いのみが出て、コーヒーには変化がなかった。 硬水、軟水、中間水のカルシウムイオン量の違いを調べると表のようになった。これらを

#### 34.9 561 硬头 中硬木 192 9 较米 64 N Ca<sup>2+</sup>**£**Mg<sup>2+</sup> (m**g**/l) :DTA(ml)





響を及ぼした。また、紅茶の色は、紅茶の成分であるタンニンとミネラルが結合し変化した。 硬水には軟水の約 倍のミネラルが含まれていたため、飲み物の味や風味に影

## 今後の課題・展望

今回の実験で硬水、中硬水、軟水のミネラル量の違いがわかった。硬水、軟水は 人によって合う、合わないがあるため飲みなれない水を飲むことで身体に影響があることが知られている。このようなことを避けるために硬水、軟水が身体に与える影響やその要因、硬水◆軟水にする方法などを研究していきたい。

## The effect of hard and soft water on food

3511 Nanami Kawai No,32 3201 Kiyo Inoue 3417 Miyabi Kawai 3507 Iroha Ota 3511 Nanami Kawai

### Motivation

When I travel abroad, I drank black color were different from Japanese ea and noticed that the taste and black tea.

minerals (calcium ions and magnesium ions)

IS there a different in the amount of

Hypothesis

contained soft water and hard water?

## Check the amount of calcium ions in hard, soft and intermediate water by



chelation titration.

Methods

water, and medium water. When we used them to make black tea, green tea, coffee, and The table below shows the differences in the amount of calcium ions in hard water, soft consommé soup, there was a difference in color and taste between black tea and green tea, but there was only a difference in color for the consommé soup, and there was no change for coffee.

	hard	middle	soft	
EDTA(mi)	7	9	34. 9	
Ca <sup>2+</sup> Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	64	192	561	





## Consideration

han soft water, which affected the taste and flavor of the Hard water contained about nine times more minerals drink. In addition, the color of black tea changed due to the combination of tannins and minerals, which are components of black tea.



In this experiment, the difference in the amount of minerals in hard water, medium hard people, so it is known that drinking unfamiliar water has an effect on the body. In order to water, and soft water was found. Hard water and soft water are not suitable for different avoid such problems, we would like to study the effects of hard and soft water on the body, their factors, and methods of making hard and soft water.

#### びつくり凝固点降下

#### 抄録

濃度は変えずに溶質のみを変えて、凝固点の変化を調べた。

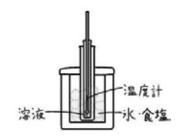
#### 1. 研究の背景と目的

私たちは、教科書の「凝固点降下度は質量モル濃度のみに依存する」という記述に疑問を抱き、検証することにした。

#### 2. 方法

溶液の電離を考慮した上で、濃度を 1.0 mol/kg で固定し、塩化ナトリウム、塩化カルシウム、グルコースの水溶液を作成する。これらの溶液を冷却し、温度変化を測定し、得られたグラフから凝固点を求めた。これらの実験を複数回繰り返し、平均をとって最終的な凝固点とした。

#### 実験装置の図



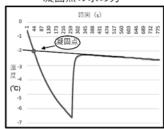
#### 計算値

 $\Delta T = Kf \cdot m$ = 1.85 \cdot 1.0

=1.85

Kf:モル凝固点降下 m:質量モル濃度

#### 凝固点の求め方



#### 3. 結果

溶質	塩化ナトリウム	塩化カルシウム	グルコース
凝固点降下度(℃)	2. 17	1. 82	1. 91

塩化ナトリウムが溶質の時、最も計算値との差が大きくなり、塩化カルシウムが溶質の時には、計算値より小さな値となった。

#### 4. 考察

1.0 mol/kg 溶液を用いたため、溶けている粒子間の距離が小さくなり、溶質間の相互作用が大きくなったと考えられる。また、電離度の低下や、水素結合により、粒子数が計算値と変わったと考えられる。

#### 5. 結論

濃い溶液では、計算値と異なった値をとる。

#### 6. 参考文献

化学 改訂版 実教出版

化学の新研究 改訂版 著者: ト部吉庸 三省堂

サイエンスネット NO. 50 化学特集 2. indd (chart. co. jp)

#### 7. キーワード

凝固点降下

## びっくり仰固点降下

3219 武山新 3236 藤城陸 3321 諏訪峻慈 3233 長谷川想

## 研究動機

凝固点降下度は溶質の種類に関係しないという記述に疑問を抱き研究を始めた

## 実験方法

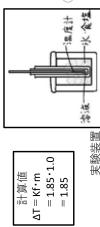
·自作の測定器(下図)を用いて、 冷却曲線を作成し凝固点降下度を求める

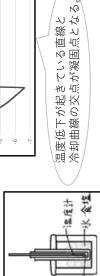
\$2,4 \$2,4 \$4,5

凝固点

凝固点の求め方

- 複数回実験を繰り返し、平均値を求める
- °, 0 溶液の濃度は溶質の電離を考慮し、1mol/kgに統-





グルコース

塩化ナトリウム | 塩化カルシウム

-1.82

-2.17

凝固点降下度 (°C)

結果 裕質

- 相互作用が大きく働いたのではないか ・1.0mol/kg溶液を用いたため溶質間の
- ·グルコース間に働く水素結合により 凝固点降下度が上昇したと考えられる

#### 考察

・塩化カルシウムの電離度の低下により 小さな値をとったのではないか 溶質が塩化ナトリウムの場合に計算値との 差がもっとも大きくなった 塩化カルシウムは計算値よりも小さな値と -1.91

## 今後の展望

- ・試行回数をさらに増加させる。 ・正確な値を求められるように装置を改良する
- 希薄溶液を用いた実験を行う ・より多くの溶質・溶媒による実験を試みる

三。 ・化学の新研究 改訂版 著者:ト部吉庸 ・サイエンスネットNO.50化学特集2.indd (chart.co.jp) 実教出版 ·化学 改訂版 参考文献

# **Freezing Point Depression**

3219 Arata takeyama 3321 Syunji Suwa 3219 Arata takeyan Group 33 3233 Sou Hasegawa 3236 Fujishiro riku

## **Background**

In the documentary survey, this description was found:"Freezing point depression degrees dosen`t matter the kind of solute" We were interested in whether this was a true statement, so we chose to study it.

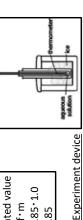
### Method

Making cooling-curve and calculate freezing point degrees by using below experiment device

second (s)

- Doing experiments over and over and calculate average
- All concentration of liquid solutions are 1mol/kg considering ionization of solutes





#### 5/1/ freezing point depression How to calculate reezing poir

## Result

	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	-1.91
	CaCl <sub>2</sub>	-1.82
	NaCl	-2.17
	solute	Freezing point depression degrees (°C)

- There are the biggest difference results of NaCl and calculated value.
- The result of CaCl<sub>2</sub> is smaller than calculated value.

## Discussion

- 1.0mol/kg liquid solution is so dense that interaction works greatly.
  - Hydrogen bond which works between C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>
- Decrease in Degree of ionization of CaCl<sub>2</sub> Caused the result of it.

## Prospect

- ·improve experience devices in order to culculate value correctly
- do more experiments with many kinds of solute and solvent
- do experiments by using dilute solution

## References

- 三 著者:卜部吉庸 ・化学の新研究改訂版 ·化学改訂版 実教出版
  - ・サイエンスネットNO.50化学特集2.indd (chart.co.jp)

#### 反応の真髄

#### 抄録

硫酸とチオ硫酸ナトリウムの反応を用いて、反応速度と濃度の関係を調べた。

#### 1. 研究の背景と目的

反応速度がどのような条件で変わるのか調べたいと思ったから。

#### 2. 方法

- (1) 底が平らな試験管の下にマークの書かれた紙をおく。この試験管にはチオ硫酸ナトリウムと水が入っている。
- (2) 試験管に硫酸を加えてストップウォッチをスタートして、試験管を上からのぞき、マークが見えなくなるまでの時間を測る。(見えなくなるのは硫黄の白色沈殿が生じるためである)
- (3) チオ硫酸ナトリウム溶液の濃度を変えてこれを何度か行う。

#### 3. 結果

チオ硫酸ナトリウム (mL) 1. 0	水 (mL) 4. 0	計測時間(s) 474
2. 0	3. 0	177
3. 0	2. 0	1 1 2
4. 0	1. 0	8 2
5. 0	О	6 5

濃度と反応速度には比例関係があった

#### 4. 考察

反応速度は濃度によって変わり、そこには比例関係がある

#### 5. 今後の展望

今回の実験で反応速度が変わる条件に濃度があると分かったので、温度や濃度で変わるのかを調べたいと思った。

#### 6. 参考文献

化学 新訂版 実教出版

#### 7. キーワード

硫酸 チオ硫酸ナトリウム

## 反応の真髄

#### 研究動機

反応の速さと反応物の濃度の関係性を調べる

実験方法

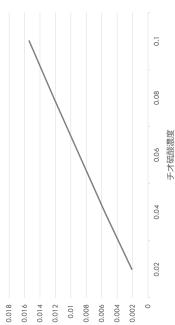
ペッンパル 1マークを書いた紙を試験管の下に置く 2チオ硫酸ナトリウム水溶液に硫酸を入れる



5説

濃度が高いほど反応の速さが速い

## 反応にかかった時間の逆数



#### # # #

濃度が高いほど反応は速い

チオ硫酸ナトリウム濃度と反応時間の逆数でグラフを書くとほぼ一直線上に並んだ

日

グラフからわかるように反応速度と濃度には何かの相関関係がある

今後の課題・展望

水溶液の温度を変えて調べてみようと思った

# THE ESSENCE OF THE REACTION

## Research motive

Investigate the relationship between reaction rate

and reactant concentration

Experimental method

I Place the marked paper under the test tube.

2 Sulfuric acid in aqueous sodium thiosulfate

solutions.

3 Press the stopwatch when added and find out

how long it takes for the mark to become invisible due to the sulfur deposition that occurs.

Hypothesis

The higher the concentration, the faster the

reaction.

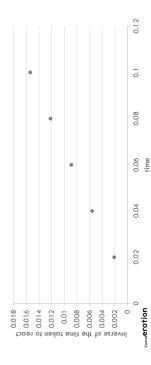
Result

The higher the concentration, the faster the

reaction.

If you plot the graph with the inverse of the sodium thiosulfate concentration and the reaction and the reaction fime, they line up almost in a straight

Line.



As you can see from the graph, there is some correlation

Between reaction rate and concentration.

Future issues and prospects

We think we would check it out by changing the temprature

#### シャンプーとリンスって混ぜちゃだめなの?

#### 抄録

シャンプーとリンスのそれぞれの性質を知るために、中和滴定を行ったり万能試験紙でpH を調べたりした。また、それぞれの性質から混ぜたときの反応を考察した。

#### 1. 研究の背景と目的

実際に、髪を洗う時にシャンプーとリンスを混ぜて使うという人がいたが、シャンプーとリンス を混ぜて使うことは髪に悪影響がないのか疑問に思ったので、混ぜたときの変化を知るためにそれぞ れの性質を調べる実験を行った。

#### 2. 方法

#### 〈実験 I 〉

シャンプーとリンスそれぞれを水に溶かして酸や塩基で中和滴定を行った。

#### 〈実験Ⅱ〉

万能試験紙でそれぞれの pH を調べた。

#### 〈実験Ⅲ〉

チンダル現象、凝析の確認をした。

#### 〈実験IV〉

シャンプーとリンスには様々な成分が入っているので実験でその性質を調べることは難しいと 考えた。そこで、それぞれの成分を調べ、混ぜたときの反応を考察した。

#### 3. 結果

#### 〈実験 I 〉

沈殿が生じ、それぞれのpHを測ることができなかった。

#### 〈実験Ⅱ〉

シャンプーの pH は 7-8 であり、弱塩基性。 リンスの pH は 4-5、弱酸性。

(写真 右:シャンプー 左:リンス)

#### 〈実験Ⅲ〉

チンダル現象、凝析が起こった。 シャンプーとリンスはコロイドである。



シャンプーは陰イオン界面活性剤であり、頭皮の汚れはプラスに帯電している。 また、リンスは陽イオン界面活性剤であり、毛髪のたんぱく質の等電点は約3~4なので、 シャンプーによって静電気が発生することを抑える。

#### 4. 考察

シャンプーとリンスは、混ぜることでそれぞれのイオンの性質から反応してしまうのではないか。また、シャンプーとリンスが反応することによって、それぞれの性質を打ち消しあってしまうのではないか。

#### 5. 結論

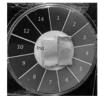
シャンプーとリンスを混ぜることによって、本来の働きができなくなってしまうので、混ぜないほうが良い。

#### 6. 参考文献

化学の新研究 理系大学受験/化学基礎収録 ト部吉庸

#### 7. キーワード

陰イオン界面活性剤 陽イオン界面活性剤 等電点



# シャンプーとリンスって混ぜちゃだめなの。

704 3541 渡辺愛梨 3203 上村杏 3210 下谷理乃 3234 早川愛来萌 3519 杉本六花

シャンプーとリンス二種類ある必要性がわからない

シャンプーの塩基性をリンスで中和する 仮説 1

実験1-1 それぞれのPHを測る 万能試験紙で測る

pH7~8 (弱塩基) pH4~5 (弱酸) ツャンプー レンメ **結果** 1-1

溶かして塩酸を加える ツャンプーを火に 実験1-2 中和滴定

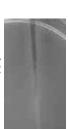
シャンプーの水溶液に個 体が析出した 結果 1-2

シャンプーにできた個体について考える

シャンプーはコロイド 仮説 2

2-2 凝析 コロイドにみられる現象の確認 実験2

チンダル現象 →起きた 2-1



→凝析ではなく沈殿ができた

仮説3 シャンプーに起きた現象は遊離 シャンプーとリンスの性質を調べる

シャンプーとリンスの誘電率を調べる 今後の課題

参考文献

卜部 古庸 化学の新研究 理系大学受験/化学基礎収録

# Why shouldn't we mix shampoo with conditioner?

3210 Shimoya Rino Vatanabe Airi 3203 Uemura An 3210 Shimoya 3234 Hayakawa Merumo 3519 Sugimoto Rikka 3541 Watanabe Airi

Objective: To know why we mustn't mix shampoo and conditioner.

Hypothesis 1 shampoo is neutralised by conditioner

Exp.1-1 measure both liquids with pH test papers

pH7~8 (weak base) pH4~5 (weak acid) conditioner shampoo Result 1-1

add shampoo's aq to hydrochloric acid Exp. 1-2 neutralization titration

solid deposit was produced Result 1-2

Research the solid deposit

Hypothesis 2 shampoo is a kind of colloid Exp.2 check the phenomenon of colloid

**△** 2-1 coaglation

О Т 2-2 tyndall effect

Research charactristics of both liquids

Shampoo: negatively charged

Conditioner: positively charged

CH3-CH3-CH2-....(CH3)3) CI Alkyltrimethylammonium chloride

> CH3-CH2-CH2-....-0-SO3 Na Alkylsulfate sodium

Conclusion:

They have each charactristics → Don't mix!!!!! Future Prospects: research their permittivity

References 化学の新研究

卜部 古庸 理系大学受験/化学基礎収録



# アルカリ金属の電気伝導性

# 抄録

アルカリ金属の硝酸塩を電気分解し、流れる電流の値の大きさから、イオン半径と電気伝導性の関係を調べた。

## 1. 研究の背景と目的

普段の化学の授業の中で聞く「イオン半径」、「電気伝導性」に関係性があるのではないかと 考え、「イオン半径が大きいほど電気伝導性が大きい」という仮説のもとで研究を行った。

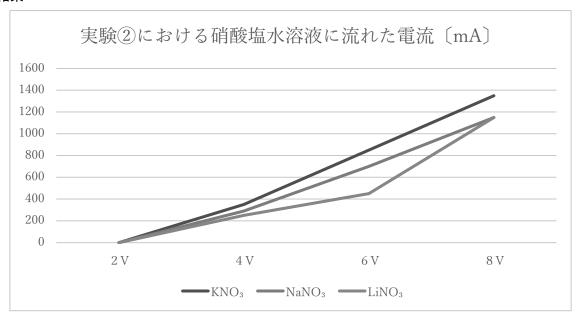
# 2. 方法

## 実験(1)

自作の電気分解装置(電極;炭素)を用いて、KNO3、NaNO3、LiNO3の水溶液を電気分解した。 実験②

化学室の電気分解装置(電極;ステンレス)を用いて、 $KN0_3$ 、 $NaN0_3$ 、 $LiN0_3$ の水溶液に加えて、 $Na_2SO_4$ 水溶液を電気分解した。

# 3. 結果



- ・アルカリ金属の硝酸塩水溶液は、KNO3、NaNO3、LiNO3の順に大きな電流が流れた
- ・Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>水溶液からの気体の発生が激しかった。
- ・陰極では、フェノールフタレイン溶液が赤色になった。

### 4. 考察

イオン半径と電気伝導性の関係性は仮説通りとは言い切れない。

## 5 結論

水和が関係していると思われるが、学校の装置を使って確かめることができない。

# 6. キーワード

電気伝導性 イオン半径 水和

# アルカリ金属の電気伝導性

3510加藤成真 3433中島秀人 3502伊藤豊 3222寺脇悠生

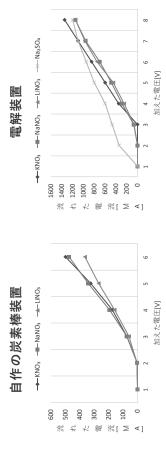
電気伝導性 … 金属に電圧を加えると自由電子が移動して電流が生じる性質 イオン半径の大きさ Ii < Na < K 電気伝導性 K < Na < Li イオン半径と電気伝導性の間に関係があるのかを調べる 目的

イオン半径が大きい方が電気伝導性が大きい 仮説 イオン半径が大きいほど電気陰性度が小さいことに加えて、 陽子と最外殻電子の距離が遠くなるから 理田

# 実験方法

- ・硝酸塩の水溶液 ${f 1.0mol/L}$ 用意する ・ステンレスを電極に用いて電気分解する ・電圧を変えていき、流れる電流の大きさを調べる

# 実験結果



水和が関係していると考えられるが、それを確かめる実験は高校の化学室ではできない。 **冰** 

今回の実験で分からなかったところを突き詰めていけるような知識 水粕にしいて学び、 これからの展望 を身に着ける。

# Electrical Conductivity of Alkali Metal

3222 Yusei 3433 Hideto 3502 Yutaka 3510 Narimasa

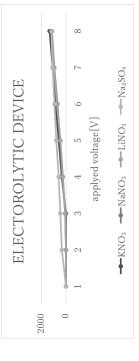
Purpose; To search relationship between ionic radius and electrical conductivity Hypothesis; The larger ionic radius is, the storonger electrical conductivity is.

Method; (1) Prepare an aqueous solution of nitrate 1.0 mol per liter

2)Apply voltage to observe the magnitude of the current

Resalt; The longer the ion radius, the higher the eiectrical conductivity 3Change the size of the voltage and repeat this

# $\infty$ → KNO<sub>3</sub> → NaNO<sub>3</sub> → LiNO<sub>3</sub> → Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ELECTOROLYTIC DEVICE applyed voltage[V] 2008 Ш ∢]



# Consideration;

We think that hydration is involved in this experiment

Outlook;

We would like to investigate alkaline earth metals and surface as well We would like to explore the relationship with hydration.

# 日焼け止めの効果

# 抄録

日焼け止めを塗ったろ紙と塗っていないろ紙に紫外線を照射して各種の日焼け止めの効果を調べた。また、バナナに一定時間紫外線を照射して何時間日焼け止めの効果が持続するかを調べた。

# 1. 研究の背景と目的

日焼け止めは日常的に使用するものなので、どのような種類のものが効果があるのかを知りたいと 思い、この研究を行った。

# 2. 方法

- ① NaClaq と AgNO3aq を浸したろ紙に日焼け止めを塗ったラップと、塗っていないラップをかけ、UV 照射機に入れる。
- ② 10 秒ごとに 1 分間 UV を照射して、色の変化を調べる。
- ③ バナナの皮に紫外線を2時間、4時間、6時間ごとに照射して日焼け止めの効果が何時間続くのかを調べる

※SPF;UVB (短時間で赤身や炎症を起こし、黒化させるもの)を防ぐ効果指数 SPA;UVA (長時間かけて肌の弾力を失わせるもの)を防ぐ効果指数

# 3. 結果





- SPF の値が大きい日焼け止めのほうが効果があった。
- ・スプレータイプとクリームタイプでは、スプレータイプのもののほうが少ない量で同じくらいの効果が出た。

# 4. 考察

SPFやSPAの値が小さい日焼け止めの成分を調べてみると、天然由来の成分が多く含まれていることが分かった。これは、肌に優しい成分を多く含んでいると、その分日焼けを防ぐ成分の量が少なくなるからだと考えられる。バナナの実験から、塗り始めてだいたい4時間ほどで日焼け止めの効果が薄まっていくことが分かったので、こまめな塗り直しが必要だと考えられる。

## 5. 結論

SPF と SPA が肌に与える影響を鶏肉などの人間の肌に近いもので実験して調べていきたい。

# 6. 参考文献

ハロゲン化銀の感光性 <a href="http://youtu.be/eeqgMikfwXg">http://youtu.be/eeqgMikfwXg</a>

# 7. キーワード

SPF、SPF、UVA、UVB

# 日焼け止めの効果

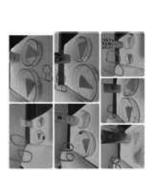
新 瑞 聯 石 鈴黒 大 3405 3428 縣 水響乃 井上 結愛

日焼け止めは毎日使うものなので、効果が高いものを知りたいと思った

①Naclad-PaknO3aqを浸したろ紙に、NV 照射機に入れる。 ②10秒ごとに1分間UV を照射して、色の変化を見る。 ※SPF;NVB(短時間で赤みや炎症を起こし、黒化させるもの)を防ぐ効

SPA; UVA(長時間かけて肌の弾力を失わせるもの)を防ぐ効果指数

# 結果





スプレータイプとクリームタイプでは、スプレータイプのものの方が SPFの値が大きい日焼け止めの方が、効果があった。 少ない量で同じような効果がでた

SPFの大きさと日焼け止めのタイプ、塗ってからたった時間によって効

果に差が出ることが分かった。 今後の展望

SPFとSPAの値が大きいものが肌に与える影響について調べる。

http://youtu.be/eeggMikfwXg ハロゲン化銀の感光性

# **Effect of Sunscreens**

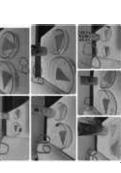
3401 Mihino Agata 3405 Mizuki Ishiguro 3408 Yuna Inoue 3428 Rara Suzuki

# Research Motivation

We want to research which sunscreen is highly effect because many people use it every day.

# **Research Methods**

• We soaked a filter paper and put it into the UV irradiator. ②We irradiate it and check the color change. \*SPF:Effectiveness index to prevent UVB(which causes redness, inflammation and blackening in a short time) SPA:Effectiveness index to prevent UVA(those that cause the skin to lose its elasticity over a long period of time.





# Consideration

Sunscreens with higher SPF values were more effective.

It become less effective after 4 hours.

# **Future Prospect**

We want to examine the effects of high SPF and SPA values on the

# Reference Document

http://youtu.be/eeggMikfwXg photosensitivity of silver halide

# 乳酸菌は生きて腸まで届くのか

# 抄録

ョーグルトに含まれる乳酸菌を培養してグラム染色し、数や種類を調べた。また、pH1の条件下において同様の実験、観察を行った。

# 1. 研究の背景と目的

私たちは、より健康に生きるためにヨーグルトなどを食べて乳酸菌を摂取しようとしている。店頭に並ぶ様々な商品から購入するものを選ぶにあたって、①どのヨーグルトを買うのが一番良いのか、②本当に乳酸菌は生きて腸まで届くのか、という2つの疑問をもち研究を行った。

## 2. 方法

〈実験 1〉 LG21 (シャーレ 1, 2)、ソフール(シャーレ 3, 4)、ダノン BI0 (シャーレ 5, 6)、ダノン加糖 (シャーレ 7, 8) の 4 種のヨーグルトをそれぞれ寒天培地を用いて培養し、グラム染色を行い 乳酸菌数の比較をする。

〈実験 2〉 pH 1 の塩酸を加えた寒天培地で実験 1 で用いた 4 種のヨーグルトを培養し、乳酸菌数の比較をする。

# 3. 結果

〈実験1〉LG21(シャーレ1,2)、ダノンBI0(シャーレ5,6)が染色された乳酸菌数が多かった。

〈実験2〉ダノンBIO(シャーレ5,6)が染色された乳酸菌数が最も多かった。



〈実験1〉 〈実験2〉

# 4. 考察

ダノン加糖は他の3種のヨーグルトに比べ砂糖などの不純物が多く、乳酸菌数が少なかったのではないか。

ダノンBIOの販売を行う会社は海外の会社でもあり、含まれる乳酸菌数が多いためpH値が低い環境でも生存することができるのではないか。

# 5. 結論

- ①〈実験1、2〉より、多くの乳酸菌を摂取したい場合には、ダノン BIO を買うべきである。
- ②ヨーグルトによって量に差はあるが、乳酸菌は生きて腸まで届く。

# 6. 参考文献

1) 平成 20 年度農林水産省補助事業(食料産業クラスター展開事業)食品機能性評価マニュアル集第 Ⅲ集 社団法人日本食品科学工学会

# 7. キーワード

乳酸菌、グラム染色

# 乳酸菌は本当に生きて腸まで届くのか

138班 3518佐々木萌絵<u>3225</u>冨本桐花 3232野田凪紗 3533松村佳奈

ダノンバオが特に多かった。

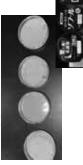
2LG21, 4. 結果

私たちがより健康に生きるために乳酸 菌を摂取するにあたって、どのヨーグ 本当に乳酸菌は生きて腸まで届くのか ルトが1番良いのかを調べるため。 を確かめるため。

①各社のヨーグルトを培養する。

(m)

- ①の乳酸菌数を比較する。 ② ①の乳酸菌数を③グラム染色を行う
- ④塩酸を入れて、pHの変化による乳酸 菌数の比較をする。
  - 酸菌の培養方法 \_\_. 作 \*



BIO

4ダノンビオが最も塩酸を入

れても生き残っていた。

乳酸菌は、体内で働く菌なので、酸性など過酷な状況でも生きられる→生き 売り上げの高いメー カーほど乳酸菌数が多い。 有名メーカーや、 て腸まで届く!

やはり乳酸菌数が多い→pHにも強いのではないか。 ダノン加糖は、不純物が多く、乳酸菌が少なかったのではないか。 5.老察

# 6.今後の展望

ダノンは海外の会社でもあり、

ダノンビオの乳酸菌は、温度の変化、真空中にも耐えられるのか。 球菌、長稈菌による違いはあるんのか。

# 7.参考文献

https://school.gifu-net.ed.jp/ena-hs/ssh/H25ssh/sc3/31307.pdf

# Can "lactobacillus" really reach to our intestines?

138team 3518 Moe Sasaki 3225 Kirika Tomimoto 3232 Nagisa Noda 3533 Kana Matsumura

lactobachillus can really reach to To research which yogurt is the best to take lactobacillus. To research whether

manufacturers has a lot of Yogurt sold by famous 3.Hypothesis

because they work in the body. Lactobacillus can live in harsh →"lactobacillus" can really environments such as acid each to our intestines lactobacillus.

2. Way

our intestins.

- $\square$ culture yogurt of each company. ② compare a number of
  - lactobacillus of  ${
    m ext{(1)}}$
- 3Do gram staining.
- compare a number of lactobacillus **Add hydrochloric acid and** owe to pH.

2LG21, Danon Bio has

4.Result

especially a lot of

lactobacillus.



ive in hydrochloric acid.

4 Danon Bio can only







Danon sweeted has a lot impurities because the number of lactic 5.Reflection

acid bacteria is small

Danon company is in abroad so, the number of lactic acid bacteria is small.

>It is able to endure pH.

6.Future Prospects

of Danon can endure changes in temperature in a vacume. Lactic acid bacteria

## 天然酵母でパン作り

# 抄録

培養条件を様々に変えて天然酵母を培養し、どの条件で最も酵母が発生しやすいかを調べた。

# 1. 研究の背景と目的

天然酵母でパンを作ることが流行っているので、どうしたら失敗せずに美味しくパンを作れる かが気になり、調べようと思った。

# 2. 方法

過程:果物、水、砂糖を入れた瓶で酵母を培養し、できた酵母液でパンを焼く。(画像左) 天然酵母のパン屋に行き、天然酵母パンの作り方などを聞いてくる。

【実験①】酵母の培養液のpH、材料を変え、焼いたパンの膨らみを比べた。

【実験②】酵母の餌の砂糖をはちみつに変え、キューネ発酵管を用いて気体の発生量を比べた。

【実験③】パン種の材料をライムギ全粒粉のものと強力粉で割合を変え、膨らみ具合を比べた。

# 3. 結果

【実験①】pHによる結果の差はなく、材料はレーズン、みかん、小松菜の順にパンがよく膨らんだ。(画像左)

【実験②】砂糖では41ml、はちみつでは64mlの気体が発生した。(画像中)

【実験③】 ライムギ:強力粉=①1:0、②1:1、③1:2 では、①,②,③の順によく膨らんだ。

# 4. 考察

- ・レーズンは種を持っているため、酵母の培養に適している。
- ・はちみつ、ライムギは天然由来のもののため、在来菌などが発酵の手助けとなる。

# 5. 結論

酵母液やパン種の材料に天然由来のものを使うと天然酵母がよく発生する。

# 6. 参考文献

みんなの発酵 BLEND hakko-blend.com おいしい天然酵母パンが丸ごとわかる本 天然酵母ベーカリー用賀倶楽部 ブーランジェリーあめみ

# 7. キーワード天然酵母 天然由来 種











# **F然酵母でパン作り**

3327中島麻理沙 3442山本菜々子 3320鈴木百華 3305石原美優

実験3

CO2に分解する微生物。パン 酵母とは、イーストとも呼 を膨らませるために必要。自然界の ばれ、糖分をアルコールと あらゆるものに生息している。

実験 1 酵母の培養液の条件を変える ① p H を変える

酸性(pH4.35)中性(pH7.30) アルカリ性(pH9.47)

②酵母のもとになる素材を変える レーズン、みかん、小松菜

① D Hは影響なし②小松菜は論外

好ましい 使う果物:レーズンのような種がある物や

▶水の種類:大きくは変わらないが弱酸性が

►温度: 28~40°C

培養条件

▶─日に一回の酸素入れ替えが必要(カビや

ドライフルーツなどがよい

▶自然由来のものを使うとよい(材料に自生

ほかの菌の増殖防止のため)

している従来菌が酵母の増殖を助ける)

酵母のエサを変える 実験2

①材料を混ぜて酵 ハチミツor砂糖5g - メン40 g

水140g

- 、、、、Cの環境に | 置き、炭酸ガスの発 生量を見る ③キューネ発酵管に 入れて37℃の環境に 液を作る ②酵母液を少量取っ て砂糖を加える

のとならないものがあったので、その材料の従来菌と水の成分の関係性を調べて

・種があったりドライフルーツのほうが

・同じ条件下でも酵母液がだめになるも

64m <i>l</i>	41m <i>&amp;</i>
ハチバシ	砂糖

結果

64m <i>l</i>	41m <i>l</i>
ハチミツ	砂糖

酵母液を作成しやすいことが分かったので、今度はその中でも酵母液が作成しやすいものを調べてみたい 自家製酵母が失敗する理由https://panzou.net 「発酵」のことが一冊でまるごとわかる(齋藤勝裕) HAKKO!STUDY.(hakko-blend.com) 協力 ブーランジェリーあめみ 参考文献

# YEAL MAKING BREAI

C5 3320 Suzuki Momoka 3305 Isihara Miyu3327 Nakajima Arisa 3442 Yamamoto Nanako



①ライ麦:強力粉=1:0 ② =1:1 ③ =1:2

強力粉とライムギ全粒粉

を使って発酵のしやすさ

比べる

→①が最も膨らんだ 結果 全粒粉のほうが発酵 を促進する

Yeast is microorganism which produces alcohol and CO<sub>2</sub> from sugar. It needs to ferment bread.

Everything in nature has this.

Compare how much ferment (expand)

Experiment III

①rye: hard flour = 1:0 ② = 1:1 ③ = 1:2

Result Ⅲ

Multiply yeast in various condition Experiment I

acid (pH4.35) ⊕рн

neutral (pH7.30) base (pH9.47)

komatsuna 2 ingredientraisin mikan Result

①Yeast is not influenced by pH. ②Raisin is the best ingredient.

Change nutrition source of yeast 1) make liquid for yeast Experiment II

Whole wheat flour of rye promote to ferment

(m)

2 take a bit of 1 and add some sugar 3)measure amount of CO<sub>2</sub>



Sugar







# 人の学習能力

# 抄録

大学受験合格のために効率の良い学習方法を調べた。またそれを今後の勉強法へ繋げ日々の学習につなげる。

# 1. 研究の背景と目的

私たちは研究を始めるまえは模試の判定がEばかりだったので逆転合格を目指すために限られた少ない時間で効率のよい学習方法を知りたかったから。

# 2. 方法

インターバルを変え、それぞれの記録をグラフに表した。

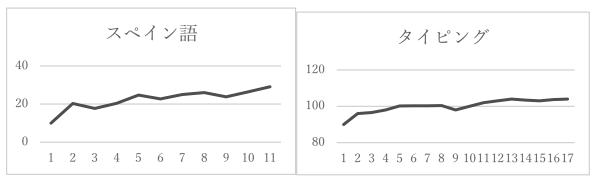
<実験1> 迷路(やや難しめ)のゴールタイムを記録した。

<実験2> スペイン語30語の正解数を記録した。

〈実験3〉 難読英単語30語の正解数を記録した。

<実験4> タイピング(ミカタイプ)の記録の伸びを記録した。

# 3. 結果



タイピングの記録の伸びが悪かった

# 4. 結論

タイピングの記録の伸びが悪かったのは、元からある程度能力があったと考えられる。

# 5. キーワード

ヘッブの法則 エビングハウスの忘却曲線

# ヒトの学習能力

# 計松

ヒトの学習能力についての実験を行い効率の良い学習について考察する

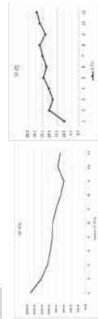
# 力決

送路、難誘英単語、スペイン語、タイピングの回りの方法でクリアタイム、正解数ののびを記録する。インターバケのペースは変えていく

# 仮説

最初の数回の記録の伸びが大きく徐々にのび率が悪くなっていく。また、ヘップの法則に従うのではないか。

# 結 料



# 析数

タイピングの記録ののびが悪い→元からある程度能力があったからのび率が悪い

# 今後の課題・展望

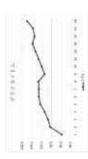
できればエビングハウスの忘却曲線を書きたい

# ーベハメ

八木駿斗・熊野礼郎・伊藤勇士・吉川舜

# Learning ability of human

- Motive
- Conduct experiments about leaning ability of human and consider efficient leaning
- Method
- A labyrinth, obfuscated English words, Spanish and typing record growth in the number of correct answers.
   We change the pace of interval.
- Hypothesis
- The growth of the first few records is large, and it will come to stay flat gradually.
- It will follow the law of Hebbian.
- Results





- Consideration
- The growth of typing is not so good, because we have some ability from beginning.
- Future task & outlook
- We want to draw Ebbinghaus forgetting curve.
   Member
- Yagi Hayato
- Kumano Reo
- Ito Yushi
- Yoshikawa shun

# 勉強にとって音楽は有害か?

# 抄録

学習中に音楽を聞くことによって、記憶能力(単調記憶・複雑記憶・情報処理能力)にどのような 影響を与えるか調べた。また、音楽の有無および音楽のジャンルによる違いを調査した。

# 1. 研究の背景と目的

「勉強中に音楽を聞くと記憶に悪影響を及ぼす」という定説があるが、その定説は正しいのか検証した。また、音楽のジャンルによって記憶能力にどのような影響があるか調査した。

# 2. 方法

記憶能力を単調記憶、複雑記憶、情報処理能力の三つに分け、各能力を測る試験を行った。被験者は男子5人、女子5人の合計10人。各部ごとに暗記時間を設け、その後試験を実施した。各部ごとの測る能力、試験内容、暗記時間、試験時間は以下の通り。

部	測る能力	試験内容	暗記時間	試験時間
第一部	単調記憶	6桁の数字5個	3分	1分
第二部	複雑記憶	イタリア語の単語5個	2分	30 秒
第三部	情報処理能力	250 文字程度の長文	1分30秒	1分

試験は全6回行い、各試験ごとに暗記時間に流す音楽を変えた。(第1・5回:なし、第2回:アニソン、第3回:ジャズ、第4回:ロック、第5回:クラシック)

試験後、被験者に問題の難易度(易しい1~難しい5の五段階)を回答させ、各部ごとの得点を計算した。(計算式: 得点率× (2+難易度) ÷ 5)

# 3. 結果

100-1-			
	第一部(単調記憶)	第二部(複雑記憶)	第三部(情報処理能 力)
なし	69. 3	53. 0	55. 0
アニソン	65. 3	67. 2	62. 2
ジャズ	75. 4	66. 2	69.8
ロック	91. 7	69. 4	64. 5
なし	82. 5	76. 2	74. 1
クラシック	86. 5	72. 0	56.8
平均	78. 5	67. 3	63. 7

# 4. 考察

曲のジャンル別の得点差はほとんどなかった。試験を行うごとに慣れによってすべての能力の得点が上昇した為、音楽が及ぼす影響を正確に測ることはできなかった。

# 5. 結論

音楽が記憶能力に与える影響はあまりない。短期間の記憶には限度があり、個人差はほとんど生じない。

# 6. 参考文献

東進ハイスクール 吉祥寺校 ホームページ

# 7. キーワード

記憶能力、単調記憶、複雜記憶、情報処理能力

# 音楽は勉強にとって有害?

松本悠汰 小林里颯 毛受伶生

# 1 動機・仮説

「勉強中に音楽を聴くと悪影響が及ぼされる」と いう通説があるが、その真偽を確かめるため。

# 2 方法

・試験を三部に分け、記憶に関する技能を測る。 第一部「単調な記憶」、第二部「複雑な記憶」、 第三部「情報の記憶・検索」

82.69

66.22

75.4

ジャズ

64.5

69.4

91.7

ロック

74.1

76.2

82.46

62.2

67.2

65.33

アニソン

55.0

53.0

69.3

第一部

各部の平均

・受験者は男5・女5・計10人

・受験者に難易度評価(易1~5難)をさせ、得点 率に難易度による傾斜をかけた 0~140 の点数で評

# 3 結果

第一、二、三部のいずれにおいても回数を増すに つれて<br />
点数が上がった。

音楽による差はほとんど見られなかった。



# 4 考察・今後の展望

・回数を重ねた時、『慣れ』によって点数は上昇し

仮に影響があるとするならば、音楽の種類による →音楽による影響は正確には量れなかったが、 影響力の差はほとんどないと考えられる。

・それぞれの技能はそれぞれに固有な収束値があ ると考えられる。 今後は、さらに回数を増やし、『慣れ』の影響が ある回のデータについては棄却することで正確な 影響を調べていく。

# Music is Toxic?

Rena Menjo Yuta Matsumoto Risa Kobayashi

Info Ret

S memory | C memory

53.0

69.3

None

# | Introduction

It is often said that hearing music while purpose of our study is to show whether the studying prevents us from concentrating. The theory is correct or not.

82.69

66.22

75.4

Jazz

62.2

67.2

65.33

Anime

64.5

69.4

91.7

Rock

74.1

76.2

82.46

None

# 2 Method

memory". "Complex memory" and "Information O divide kinds of memory into 3, "Simple

56.75

72.0

86.51

Classic

63.71

67.34

Average 78.46

3 Result

©10 students (5 males, 5 females) take test.

Retrieval"

56.75

72.0

86.51

クラシック

63.71

67.34

78.46

平均

OAs times increase, the score, improved in all

OThey evaluate level of difficulty.

kinds of memories.

Ocalculate their score



# ∋No difference by type of music.

4 Discussions · Prospect

The score improved by experience.

⇒We couldn't gauge the impact of music.

There's a convergence value every memory.

Oconduct more experiment, then research the

# impact accurately

5 References https://www.toshin-kichijoji.com

モーツァルト第二楽章、hide Spread beaver、Q、MEGALOVANIA

https://www.toshin-kichijoji.com

5 参考文献・使用曲

hide Spread beaver, Q, MEGALOVANIA

### サンタの地図

### 抄録

各都道府県庁所在地間の距離を調べ、そのすべてを回る時の最短経路を求めた。

# 1. 研究の背景と目的

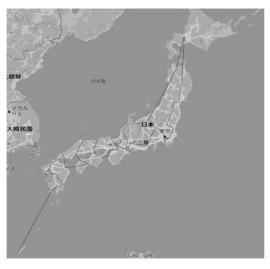
サンタさんはクリスマスの晩一人でたくさんのプレゼントを配らなければならない。そこで我々はサンタさんの手助けをすべく、日本国内を最短で回る経路とそのために必要なトナカイの数を求めた。

### 2. 方法

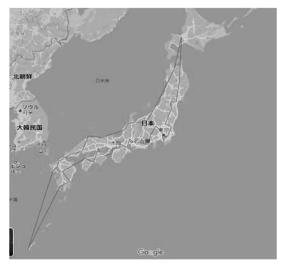
- ① 47 都道府県すべてを回る場合の数は 46!/2≒27×10 72 通りあり、これらをすべて調べるのは不可能である。そのため、遺伝的アルゴリズム、手作業、Excel を駆使した多方面からのアプローチを試みた。しかし、我々の技術ではこれらを活かすことは不可能であった。そこで Google Maps に都道府県庁所在地の座標を打ち込み、① 1 愛知県を始点とし沖縄県を終点とする場合と、① 2 日本一周する場合の 2 通りの最適解を目視によって求め、サンタさんの活動時間を 12 月24 日午後 6 時~12 月 25 日午前 6 時の 12 時間とした時の必要な速さを求めた。
- ② サンタさんからのプレゼントを待つ全国の純粋な子供の数を 1211 万人、プレゼントをニンテンドースイッチ(500g)とし、また、「トナカイ 800 頭分のパワー」というキャッチコピーをもった出力 550 ps(1 ps:75 kgの物体を 1 m/s で動かすのに必要な力)のレクサスの "LF-LC" というスポーツカーの広告を見つけたので、それを基に時間内にプレゼントを配り終える為に必要なトナカイの頭数を算出した。

## 3. 結果

① - 1 4856.8km 必要な速さ 404.7km/h



① - 2 5663.0km 必要な速さ 471.9km/h



② 5.3×10<sup>5</sup> 頭

6.2×10<sup>5</sup>頭

# 4. 考察

世界中に生息しているトナカイの数は約 $3.0\times10^6$ 頭なので、世界中のトナカイを日本に動員すれば何とか足りる。

### 5. 今後の展望

今回は範囲を日本に絞り、平面的に考えたが、今後は地球を最短で回る経路を立体的に捉えコンピューターを用いて、遺伝的アルゴリズムで求めたい。

# 6. 参考文献

国土地理院ホームページ 20180115 都道府県間の距離 (g si. go. jp) Excel と Google Maps で巡回セールスマン問題をやってみる (TSP ソルバー) - FRONT (sakura. ne. jp)

### 7. キーワード

サンタさん 巡回セールスマン問題

# サンダさんの地図

【研究動機】

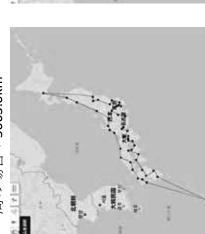
サンタさんの手助けをする

【研究方法】

遺伝的アルゴリズム、手作 業、Excelを駆使した多方面 からのアプローチ

(研究結果)

周の場合: 5663.0km



東廻り:4856.8km



Eastbound: 4856.8km



隣接している都道府県同士でも、都道府県庁所在地は離れている場合がある。 また、夜の時間帯をPM6:00~翌朝AM6:00の12時間としたとき、サンタさんの これをトナカイに相当させるとそれぞれ6.2×10^5頭、5.3×10^5頭となる。 時速は一周の場合、471.9km/h,東廻りの場合、404,7km/hとなる。

– FRONT (sakura.ne.jp) ExcelとGoogle Mapsで巡回セールスマン問題をやってみる(TSPソルバー) 国土地理院ホームページ 20180115都道府県庁間の距離 (gsi.go.jp) https://youtu.be/igxMkZgCfQc

# Santa's Map

[Research Motivation]

Helping Santa

[Research Methods]

A multifaceted approach using genetic algorithms, manual work, and Excel

[Results]

Circle: 5663.0km



6:00 PM to 6:00 AM the next morning, Santa's speed will be 471.9 km / h for a full prefectural capitals may be far apart. Also, if the night time zone is 12 hours from Discussion Even if neighboring prefectures are each other, the

circle, and 404,7 km / h for an eastward circuit. If this is equivalent to a reindeer, it will be  $6.2 \times 10^{4}$ 5 heads,  $5.3 \times 5$  heads and  $10^{4}$ 5 heads respectively.

Governments (gsi.go.jp) Try the Traveling Salesman Problem with Excel and Google [References] GSI Homepage Distance between 20180115 Prefectural Maps (TSP Solver) – FRONT (sakura.ne.jp) Koji (Physics Engine) https://youtu.be/iqxMkZgCfQ

# 数学であそぼ。

# 抄録

数学の知識を使った二つのゲームを作った。(1)複素数のゲーム(2)確率のゲーム

# 1. 研究背景と目的

- (1) 複素数の和積によって複素数平面上の点の移動ができ、この性質を使ったゲームができるのではと考えた。
- (2) 普段の生活の中で、じゃんけんに勝ちやすい人と、負けやすい人がおり、数学では表せない何かがあるのではないかと考えた。また、プレイヤーの選択によって勝ちやすさが変わるのではと考えた。

## 2. 方法

- (1) Excel を使用してゲームを作成した。
- (2) ルールを設定し、様々なカードの組み合わせでゲームを行った。
  - ルール・カードは15枚(白紙11枚、爆弾3枚、花丸1枚)
    - ・15枚を3つに分け、相手のカードをお互い引いていき、爆弾を引いたら勝ち、花丸 を引いたら負けとし、勝利数の多いほうを勝ちとする。

# 3. 結果

(1) 下のようなゲームができた。ボタンを押すことで遊ぶことができる。

									ゴール	10	10	10+10i			
									슴	î.		距離		実部	虚部
-	-1	+		6i	=	-1+6i	1回目	-3-4i		-3-4i		19.10497		-3	-4
20	8 T			1			2回目	-6+2i	×	26+18i		17.88854		26	18
						•	3回目	-5-6i	+	21+12i		11.18034		21	12
15							4回目	-2-3i	+	19+9i		9.055385		19	9
					9		5回目	-6+2i	+	13+11i		3.162278		13	11
10			0		0										
10				0					足すかれ	掛けるか		どんな複素	数を出すが	r	
								1回目			++	-+		+-	確定
5								2回目	足す	掛ける	++	-+		+-	確定
								3回目	足す	掛ける	++	-+		+-	確定
0	5	10		15 2	0	25 30		4回目	足す	掛ける	++	-+	200.00	+-	確定
• _5								5回目	足す	掛ける	++	-+		+-	確定
-3										ゴール	10	50	100		リセッ

(2) 設定したルール上で一番勝てるのは、白紙11枚、爆弾3枚、花丸1枚というように分ける時であった。

# 4. 考察

- (1) ボタンを押して簡単にでき、複素数平面上に点が出て、どこにあるのか分かりやすかった。
- (2) プレイヤーの行動による勝敗への影響が無かった。

# 5. 今後の展望

- (1) 足し算と掛け算による点の移動だけでなく、割り算による点の移動ができるように Excel の計算や、マクロの追加をしたい。
- (2) プレイヤーの選択肢を増やし、様々な戦い方を生み出したい。

### 6. 参考文献

- ・チャート式基礎からの数学 I+A
- ・チャート式基礎からの数学Ⅱ+B

# 7. キーワード

複素数 確率

# れあかぼ。

班909

3325 田中睦己 3333 舩渡優弥 3530 野原直希

Game of complex number

# 「複素数のゲーム」

にえば縦横移回転移動し 一人を作れ 複素数平面を使え 動だけではなく回 できる斬新なゲー ると思った。

# 力沃

Excel

# 部署

Excelなら数式を使ったゲームが作れる。

プレイヤーの選択肢の幅を広 げる。

今後の課題

# 今後の課題

掛け算の要素だけでなく 割り算の要素も加える。

# 参考文献

(数邱出版) ●青チャート

# 「確率のゲーム

Motive

We wanted to create an innovative norizontally and vertically but also game that can not only move otate with using the complex number plane. プレイヤーの行動が勝敗の確率にかかわるようなカード が一ムを作ろうと思った。

# Way

Excel

カード枚数15枚(花丸1、爆弾3、白紙11) ゲームは3回

ラーブ

先攻後攻はじゃんけんで決める

花丸を引いたら負け **事弾を引いたら勝ち** 

・枚数がゼロになったら負け

**光**榝

# Result



# Consideration

プレイヤーの行動が思ったより勝敗にかかわらなかった。

With Excel, we can create games using mathematical formulas.

# -uture Challenges

I want to add not only an element of multiplication but also an element of division.

# probability J F Games of

et's play with math

Motive

the probability of winning or losing.

We wanted to create a card game

which the player's actions affect

- Number of cards: 15 (1 flower, 3 bombs, 11 blank cards)
- Three games
- decided by rock-paper-scissors- First and second attack are scissors.
- If you draw a flower, you lose.
- You win if you draw a bomb.
- You lose when the number of cards becomes zero.

# Consideration

Players' actions were less a factor in winning or losing than expected.

# Future challenges

We want to expand the range of player's options.

# **Bibliography**

Ao chart (Suken shuppan)

# 偏差値と幸福度

## 抄録

幸福度を定義し、偏差値と幸福度の相関を調べた。

# 1. 研究の背景と目的

ほとんどの高校生が大学進学をするこのご時世、多くの人の目的と社会の主な期待は、できる限り偏差値の高い大学を目指すことに思われる。果たしてその一般論は私たち自身の幸福に直結するのだろうか。これから進路選択を迫られる者のためにも、一つの結論を求めたかった。

# 2. 方法

偏差値の異なる私立大学3校(近畿大〈55.0〉、早稲田大〈67.5〉、立命館大〈57.5〉)の卒業生の就職先、各企業の平均年収、平均勤続年数および平均残業時間を調べる。幸福度を定義して、値を比較する。

# 3. 結果

平均的な幸福度は早稲田大、近畿大、立命館大の順に高かった。最も高い値は近畿大からの入社人数が多い企業で5.25、最も低い値は早稲田大からの入社人数が多い企業で0.46であった。早稲田大の散らばりは他校に比べて大きい。平均値としては昇順で立命館大、早稲田大、近畿大であった。大学の偏差値と幸福度の相関は小さかった。

## 4. 考察

今回の定義では平均勤続年数が短いことをマイナスだと定義したが、起業をするために会社を退職する人も多く、一概に良し悪しは決められない。一方 RIETI の調査によると、労働時間が長いほど幸福を感じる人が少ない傾向にある。また、企業が提示しているものはあくまで平均値であり最も正確に求めるならば最頻値を用いるのがよいと思った。

大学	近畿大	立命館大	早稲田大
	0.62	0.88	0.46
	0.77	1.45	0.88
	0.88	1.47	1.45
	1. 1	2. 27	1.77
	1.43	2.43	2. 27
	1.6	2.79	2.54
	1.7	2.86	2.74
	1.76	2.98	3. 5
	1.79	3.5	3. 53
	2.79		
	5. 25		
平均	1. 79	2. 29	2. 13

# 5. 結論

収入でみると偏差値の高い大学ほど幸福なのかもしれない。しかし近年の問題でもある労働過多の 影響を考慮すると、偏差値が高いほど幸福度に負の影響を与えることが多いと分かった。幸福のソースは人によって違い、時代によっても変動するため定義を決定するのは難しい。以後、進路を選択するものには就職後のことを早いうちに考えたうえで学問に勤しむことを勧めたい。

# 6. 参考文献

国税庁「民間給与統計実態調査」

厚生労働省「賃金構造基本統計調査」

https://diamond.jp

https://www.rieti.go.jp/jp/publications/nts/11j037.html

https://careerconection.jp

https://clabel.me

https://passnavi.evidus.com

# 7. キーワード

幸福度、偏差值

# 偏差値と幸福度

溉 **実験方法** 大学卒業後の就職先の企業の年収、 業時間の観点から幸福度をはかる 立命館大学、近畿大学、早稲田大学の 就職先とその年収、残業時間を調べ以下のように計算した

平均年収×残業時間×平均勤続年数 年収×平均残業時間×勤続年数

# 実験結果

												_
古棚田	0.46	0.88	1.45	1.77	2.27	2.54	2.74	3.5	3.53			2.13
近畿	0.62	0.77	0.88	1.1	1.43	1.6	1.7	1.76	1.79	2.79	5.25	1.79
立命館	0.88	1.45	1.47	2.27	2.43	2.79	2.86	2.98	3.5			2.29
												平均値

- **考察・今後の展望** ・残業時間を考慮しているため、幸福 度の相関は弱い。
- ・幸福度の定義を変えて研究を重ねて いまたい

# 参考文献

- ・主要24大学「就職先」ランキング https://diamond.jp
  - ・キャリコネ https://careerconection.jp
    - · CLABEL 企業別年収ランキング

https://clabel.me

# 短足必見!!盛れる写真の撮り方

3104 今鶴理那 3128 橋爪菜奈 3311 金澤栞

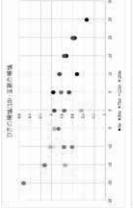
カメラの位置の高さ・地面に対する角 度を変え写真を撮り、それぞれの膝や 足首の横幅・全身と膝の長さを測った

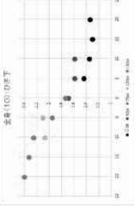
# 実験結果











# 考察・今後の展望

- ・低い位置からレンズを上に向ける →脚が長く見える
- 高い位置からレンズを下に向ける →足首が細く見える
- インカメラやアウトカメラ、距離な どを変える

# Happiness on Intelligence

# METHOD

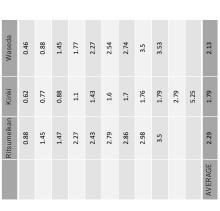
- 1, search for post-graduation employment at particular universities
- 2, calculate the degree of happiness as ollows

'level of happiness" =

income× overtime ×seniority

<u>income</u> × overtime × <u>seniority</u>

# RESULT



# DISCUSSION · OUTLOOK

- account, correlation with happiness is weak. Because overtime hours are taken into
  - · We want to continue to study with different definitions of happiness.

# REFERENCES

- https://diamond.jp
- https://careerconection.jp
  - https://clabel.me

# Short Legs Come Here!

706 3104 Rina Imazuru 3128 Nana Hashizume 3311 Shiori Kanazawa

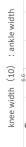
# METHOD

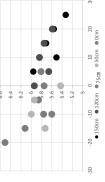
- 3, measure the height, the knee width and 1, install the height and angle of lens 2, take pictures
- 4, take a ratio ankle width

# RESULT

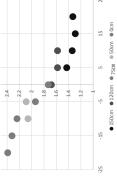












# DISCUSSION

- · point the lens from a lower position →get longer legs
- · point the lens from a higher position →get slenderer ankles

# その公式は本当ですか?

## 1. 研究の背景と目的

自分の耳で聞くうなりの振動数が、ドップラー効果の公式に当てはめて計算したものと一致するか確かめる。

# 2. 方法

440 ヘルツの音叉を二つ用意する。一つの音叉を固定して、二つの音叉を同時にたたいて、もう一つの音叉を 0.76 メートル毎秒の等速で近づける。固定した音叉側に人が立ち、うなりの聞こえる間隔を計測する。

ドップラー効果の公式  $f' = \frac{V}{V-Vs} f$ 

(V: 音速、Vs: 動かした音叉の速さ、 f: 固定された音叉の振動数、 f : 動かした音叉の振動数)

# 3. 結果

	1)	2	3
1 🗆	0.96	1.01	1.42
2 回	0.64	1.54	1.00
3 💷	1.48	1.23	0.83
4 💷	1.01	0.82	0.80
5 💷	1.04	0.84	0.94
6 🗉	0.97	0.92	0.99
平均	1.02	1.07	0.98

3回実験を行い、聞こえたうなりのうち、はじめと終わりを除く6回分を結果とした。 うなりの聞こえる間隔の平均は1.027秒。

# 4. 考察

結果より、うなりの振動数は、0.974~ルツ、固定された音叉の振動数は 440 ヘルツなので、動かした音叉の振動数は、440+0.974=440.974 ヘルツ

### 5. 結論

動かした音叉の速さ(0.76 メートル毎秒)から、ドップラー効果の公式にあてはめると、動かした音叉の振動数は、441.006 ヘルツ

実験から求めた値は、 440.974 ヘルツ

その差は、0.032ヘルツ

音が半音上がると振動数は、約20~30 ヘルツ変化するので、この差は小さいといえる。 よって、ドップラー効果の公式は正しい。

# 6. 参考文献

高等学校改訂物理

# 7. キーワード

ドップラー効果:観測者と音源の相対的な速度の違いで、音の高さが変化して聞こえる現象

# その公式は本当ですか? 班番号702

5 鈴木萌花 4 小林巖結 21 12 m3205小野田夏見3508小笠原愛

自分の耳で聞くうなりの振動数が公式に当てはめて計算したものと一致するか確か 88

同じ振動数 (4 4 0 Hz) の音叉を2つ 用意する。1つの音叉を固定して、もう 1つの音叉を人が持って 7.6 m離れた 地点から10sかけて等速で近づける。 固定した音叉側に人が立ち、うなりの 聞こえる間隔を計測する。



### 1.0666... 0.84 1.01 1.54 1.23 0.82 0.92 1.0166... 96.0 0.64 1.48 1.01 1.04 0.97 1 2 3 4 🗈 2 <u>=</u>9 平 うなった。づ美りうなりの振動数が 1 s $\delta t = 0.973709 \cdots \Box$ なので動かした音叉の振動数は 1.027 s あたりのうなりが一回 440 + 0.9737 = 440.9737Hz 固定された音叉は440Hz 0.9737Hz

1.42

1.00

0.83 0.80 0.94 0.99 0.098

動かした音叉の振動数は

よって公式とほぼ一致する。

ドップラー効果の公式  $(f^* = \frac{v}{v-v_s}f)$  によると 441.0056 Hz 実験によると440.9737 Hz 音が半音上がると振動数は $20\sim30$  Hz くりい変わるので、この差は小さいと言える。

# 今後の課題

・音量を大きくして大規模に 実験する

・もっと正確に等速で動かす

# Is the formula true?

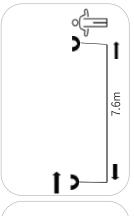
3205 Natsumi Onoda 3215 Moeka Suzuki 3514 Yui Kobayashi 3508 Ai Ogasawara

# Motivation

Make sure that the beat frequency you hear with your ears matches what you calculated by applying it officially.

# Method

approaches fix one at a constant speed over 10s from a point 7.6m away. Two people stand on A person holds the other tuning fork and requency measure the listening interval. the fixed tuning fork side and the beat Prepare two tuning forks with the same frequency(440Hz). Fix one tuning fork.



		Period of beat 1.027s	Beat frequency 0.9737Hz	Frequency of moved tuning fork	440+0.9757=440.9757		
	П	2	n	4	2	9	Avg.
①	96.0	0.64	1.48	1.01	1.04	0.97	1.0166
3	1.01	1.54	1.23	0.82	0.84	0.92	1.0666
®	1.42	1.00	0.83	0.80	0.94	0.99	0.098

# Discussion

According to Doppler effect formula the frequency As the frequency changes by 20-30Hz when the small. Therefore, it is almost consistent with the of the tuning fork that we moved is 441.0056Hz sound goes up by a half tone, this diffrence is Experiments show 440.9737Hz

# Future tasks

- Increase the volume to a
  - Move more accurately large scale experiment at constant speed

Reference: High school revised physics

formula.

参考文献 高等学校改訂物理

# 液状化の真髄

# 1. 研究の背景と目的

液状化のメカニズムは、地震が起こる前は粒と粒の間に水が溜まっているが、地震が起こることによって土壌間の構造が壊れて水が溢れ出してくることによる。地震が多発している日本で津波などの被害に注目されがちだが、少し考えただけでは原因がわかりにくい液状化について調べてみたいと思ったから。

# 2. 方法

各粒の大きさ(海、砂場、土)の土壌に対して、水の量を $1\sim5$ %ずつ増やしていき、振動を加えて'表面に水が出てくるまでの時間'='液状化のおこりやすさ'として測定をする。ただし土壌の体積に対する水の量を百分率で表す。

# 3. 結果

- ① 粒が大きいほど液状化が起こりやすかったが、礫くらいまで粒を大きくすると液状化 はおこらなかった。
- ② ほとんどの土壌は30%を超えると液状化した。
- ③ 液状化は実験容器の端から起こった。

# 4. 考察

①について

粒の大きさと液状化の起こりやすさが比例するのは粒子間に存在する水分量が大きくなるからであり、礫で液状化が起こらないのは構造がしっかりしていて崩れないからだと思われる。

②について

結果の通り

③について

これは振動がより伝わりやすいからだと考えられる。

## 5. 今後の展望

今回の実験では、土壌の種類が少ないので種類を増やしたとしても考察と同様の傾向が みられるか確認したい。

# 6. キーワード

地震 液状化

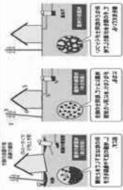
The Essence of Liquefaction

Mechanism of liquefaction

3208北河透真 3216陶山侑将

**上葉窓一郎** 

# 液状化のメカニズム



# 実験内容

振動装置を利用して土と水を入れ た容器を揺らして液状化が起こる 水を土に対しての割合で考える 土を一定量入れる かを確かめる

# 実験結果

②おおよそ土の体積に対して30%の 土に対する飽和量を超えてから一定 ④水槽の端から液状化が発生した 水の量で液状化が始まる ③水を加えるほど早く液状化 ①粒が大きいほど早く液状化

# 液状化は対策可能なのか?

Contents

液状化は地下水が10m未満で砂地盤が原因 結論:対策するのは難しい

しかし土地などは簡単に改良できるもので はない

# 

①水槽では橋が振動が伝わりやすいから 液状化が起こりやすくなるのではないか

- ${
  m extsf{1}}$  In the aquarium, liquefaction may occur easily because the edges are easily transmitted by vibrations.
- ② Liquefaction tends to occur because the interaction between particles increases depending on the magnitude of the
- and is unlikely to occur upstream.

Conclusion: It's hard to deal with groundwater less than 10 m

# consideration

Think of water as a percentage of soil

Put a certain amount of soil in

container of soil and water to see if

liquefaction occurs.

Use a vibrating device to shake a

 $\ensuremath{\mathfrak{B}}$  When considering the size of the grain in terms of a river, it becomes smaller as it goes from upstream to downstream, so liquefaction tends to occur downstream vibration.

# Is liquefaction a countermeasure?

② Liquefaction begins with an amount of water of approximately 30% relative

liquefies

 $\ensuremath{\mathbb{T}}$  The larger the grain, the faster it

experimental results

 $\ensuremath{\mathfrak{S}}$ Liquefies faster the more water is Constant after exceeding the amount

added

to the volume of the soil

Liquefaction is caused by sandy ground with However, land is not something that can be easily improved.

 $\ensuremath{4}$  Liquefaction has occurred from the

edge of the aquarium

of saturation against the soil

## コナンのトリックは実現可能か?

## 抄録

漫画『名探偵コナン』に出てくる、「塩の上にワイングラスを斜めに立てるトリックは実現可能なのか」を実際に試し、どのように力がかかっているのかを考え図示した。また、立てることの出来る角度の幅を調べた。

# 1. 研究の背景と目的

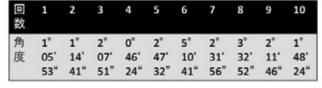
名探偵コナンに出てきた、「塩の上にワイングラスを斜めに立てるトリック」は直感的に不可能 に思われた。そこで、実現可能かを検証するとともに、理論上どのようにして立っているのかを 考えた。

# 2. 方法

- ① はじめに、ワイングラスの重心を調べる。ワイングラスにセロハンテープで糸を貼り付けて 吊るし、水平な状態のカメラで撮影する。これを、異なる2点で吊るして行う。
- ② 撮影した2枚の写真を、ワイングラスが一致するように重ね、吊るした糸の延長線上の交点の位置を調べる。この点がワイングラスの重心である。この時のワイングラスの状態を状態Aとする。
- ③ 実験で使う塩を用意する。今回用意した市販の食塩だと目が粗かったため、ガスバーナーで温めて水分を飛ばし、すり鉢ですり潰して細かくした。
- ④ 先程の塩を水平な机上に置き、その上に斜めにワイングラスを立て、作中に忠実に実験する ために、余計な塩を吹き飛ばす。この時のワイングラスの状態を状態 B とする。
- ⑤ 水平な状態のカメラで撮影し、アプリケーションを使ってワイングラスを吊るした時の写真 と塩の上に立てた時の写真を重ね、それぞれの水平面との角度を比較する。
- (6) 4~6を10回繰り返し、データを取る。

## 3. 結果

- 実際にワイングラスを斜めに立てることができた。
- ・データより、大体 $1\sim2$ 度の差ができた。



・また最大約5度の差ができたが、他のデータと比較して明らかに値が大きいので実験方法に問題があったとも考えられる。

# 4. 考察

ワイングラスにかかっている力を図のように考えた。状態 A´は理論上ワイングラスのみで斜めに立てられた時であり、ワイングラスの角度は状態 A と等しい。状態 B のワイングラスにかかっている地面からの垂直抗力は、ワイングラスのモーメントがつり合わなければならないことから働いていると予想した。

# 5. 結論

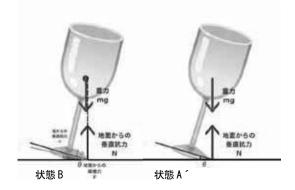
コナンのトリックは実現可能である。 今後の展望としては、塩以外でも斜めに 立てられるのか調べてみたい。

# 6. 参考文献

漫画『名探偵コナン』第90巻

# 7. キーワード

塩、ワイングラス、名探偵コナン 物理、力学、モーメント



図「それぞれのワイングラスにかかる力の考察」

# Ç. コナンのトリックは実現可能

3237 藤田あい 3217 狭石真歩 3235 平松ゆら 3517 榊原鈴菜 302

902 3237 Fujita Ai 3217 Semaishi Maho 3235 Hiramatsu Yura 3517 Sakakibara Suzuna

Glass stand diagonally by salt on the desk. Weexperiment the phenomenon

A interesting trick is introduced in Conan. In the story, the trick make

1.Introduction

Can you make Conan's trick

come true

漫画『名探偵コナン』の作中で、机に盛った塩の上にワイングラスを斜めに立てるというトリックが使用されていた。 塩の有無によってグラスにはたらく力と傾きの角度がどのように変化するのかという観点で、その現象について実験

# 2.方法

- 1. グラスを吊るして重心を調べ、写真を撮る
- 2. 水分を飛ばした塩の上にグラスを置き、 余った部分の塩を吹いて飛ばす
- 3. 塩を飛ばした後の写真を撮る(写真)
- 4. グラスを吊るした時と、塩の上に立てた時の 写真を重ね、角度の差を調べる(図1)
- 5.2~4を10回繰り返し、データを考察する

# 9

理論上、グラスには重力と地面からの垂直抗力がはたらいており、その作用線が一直線になればグラスは自立する。しかし、実際に立てることは難しい。そこで塩を用いると、塩からの垂直抗力がグラスにはたらくため、グラスを立てることができる。また、塩からグラスにはたらく垂直抗力によって、作用線が一直線でなくてもモーメントがのに なるため、グラスを立たせることが出来る。

# 4. 結果

・塩の使用によりグラスを立てることができた ・塩により立つ角度に幅ができた ・約5度の変化ができた(表)

# 5. 粘緻

また (図2) のように表すことが出来ると考えた。 仮説通りであると考えられる。

# 6.今後の課題・展望

・塩以外を用いた際、角度の幅に変化は起こるか 塩による角度の幅はどのように変化するのか ・ワイングラス以外の物体を斜めに立てる際、

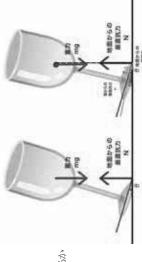
# 7.参考文献

青山剛昌『名探偵コナン』90巻

プラスが立つ時のグラスにはたらく力の考察(図2)







# by the perspective of how the force acting on the glass and the tilt angle 1. Hang the glass, check the center of gravity, and take a picture 2. Place the glass on top of the salt that has been change depending on the presence or absence of salt. 4. Check the difference in angle by overlapping 3. Take a picture after spraying salt. (picture) 2.Method

gravity and normal force from the ground act on the glass. And If the line of action is straight, the glass will stand. But, it is difficult to stand that. However the glass can stand by using the salt because of the normal force act on the glass. Also, the glass can stand by the normal force from salt because the moment becomes zero even if the line of action is not straight. Theoretically,

the picture of the glass hanging and standing on the salt. (Figure 1)

5.2~4 10 times to consider the data. 3. Hypothesis

drained and blow the excess salt away.

An obligue glass (Pictu:

# 4.Result

 We can stand glass diagonally by using salt. ·Salt make width that glass can stand up. A width of about 5 degrees was created.

It is cosidered to be true of the hypothesis.

Also, figure 2 shows these forces.

6.Task&Outlook

5. Consideration

### 1° 48' 24" 9 2° 11' 46" 6 3° 32' 52" ∞ 2° 31' 56" 7 5° 10' 41" 9 2° 47' 32" Ŋ 0° 46' 24" 4 2° 07' 51" m 14' 41" 7 05<sup>t</sup> 53" Н tim es De gre es

Ten times' worth of data on the inclination of a glass(Table

# ·When we use other than salt, whether the wide of

Consideration of the force acting on the glass when the glass stnds up

# When tilt other than glass, how does the width of the angle change with the salt. the angle change.

7. References

Aoyama Goushou [Detective conan] 90roll

# 不協和音を僕は恐れたりしない

## 抄録

音の振動数比を調べ、その振動数比の最小公倍数と音の聞こえ方に関係があるのか、また、どのような関係があるのかを調べた。

# 1. 研究の背景と目的

日常生活において、私たちが不快に感じる音(和音)は、本当に不協和音であるのか、また、それ らの音がどうして不協和音となるのか気になったため。

# 2. 方法

- (1) 音の周波数(振動数)と音の聞こえ方にどのような関係があるのかを、音の波形から調べた。ドを含む2音の和音を、アプリを利用して波形で表示して周期を見た。周期が大きいほど音は不協和音のように聞こえると予想した。
- (2) 純正律の振動数比を調べ、ドを含む3音の振動数比を整数比とし、その3つの数字の最小公倍数を求めた。その最小公倍数の大きさと音の聞こえ方の関係を調べた。数字が大きいほど音は不協和音に聞こえると予想した。

# 3. 結果

- (1) 音の波形を出したが、どの波形も複雑で、周期を読むことができなかった。
- (2)下の表のようになった。

もっとも最小公倍数の大きい和音

C C # F	CF#G	CC#H
1:16/15:45/32	1:45/32:3/2	1:16/15:15/8
3 4 5 6 0 0	1 3 5 3 6 0	28800

# 4. 考察

振動数比の最小公倍数が大きいほど、その和音は私たちにとって不快に聞こえ、小さいほどよく 聞こえ、私たちの予想と一致した。振動数比の最小公倍数が大きいということは、その和音を構成する3音に共通する要素が少ないので、音同士が合わなく聞こえるのだと思った。

# 5. 結論

調べると、現代の有名な曲に使われるコード(和音)の中には、今回私たちが調べた中の振動数比の最小公倍数が小さい和音が多く使われていることが分かった。今回私たちは振動数比の最小公倍数が大きい音を不協和音としたが、ほかの地域やほかの国の人はこれらの音をどのように感じるのかを調べてみたい。また、振動数比のほかにも不協和音となる要素があるのかも調べたいと思った。そして、今回は純正律の振動数比を使ったが、平均律でも求めてみたい。

### 6. 参考文献

- ・音楽と数学
- ・純正律と平均律における構成音の周波数比

### 7. キーワード

- 周波数比(振動数比)
- 純正律
- 不協和音
- 最小公倍数

# 不協和音を僕は恐れたりしない

中西柚季 中村桃 中村漂花 鈴木羽音

不協和音を定義することによって、より美しい音の世界を知ることができると思ったから。

# 実験方法

ドを含む3音の振動数比の最小公倍数を出し、その数字と音の聞こえ方の関係を調べる

# 仮説

3つの音の最小公倍数が大きいほど不協和音になる

# **結果**

"Best chords"

		8
9/61		15/8
8/5		5/3
7/5	g	3/2
2		4/3
6/3		5/4
9 5/9		8/8
9	ပ	_

		2
9/61		15/8
8/8		5/3
2/2	O	3/2
2		4/3
\$		5/4
9		8/8
ğ	O	_

ドレン	1:9/8:3/2	7.7
ドファソ	1:4/3:3/2	72
ドレ#ン	1:16/15:3/2	09
<b>₹</b> ₹ ₹	1:5/4:5/3	09
ドファラ	1:4/3:5/3	09
ドミソ	:5/4:3/2	09

# "Worst chords "

<b>ペ</b> # 爿爿	1:16/15:15/8	78800
ドファ#ソ	1:45/32:3/2	135360
# 4 2 # 1 1	1:16/15:45/32	345600

# **が**際

私達が思う不協和音と数学的視点で見た不協和音は一致した

・純正律と平均律における構成音の周波数比

# I will never be afraid of a discord.

Suzuki hanon Nakanishi Yuki Nakamura Momo Nakamura Rinka

# Research motive

BY defyning what the dischord is, we will be able to know much more beautiful world of sound.

# How to research

And listen to the sound for real. The bigger the lest common multiple, the more uncomfortable It sounds. Check the least common multiple of the frequency of the 3 sounds (must be include C),

# Hypothesis

The bigger the least common multiple is, The worse the chord sounds.

# The results

"Best chords"

		••
9/6		15/8
8/5		5/3
2/2	g	3/2
2		4/3
\$/9		5/4
3		8/8
9	ပ	_

CDG	1:9/8:3/2	72
CFG	1:4/3:3/2	72
D#Q0	1:16/15:3/2	09
CEA	1:5/4:5/3	09
CFA	1:4/3:5/3	09
CEG	1:5/4:3/2	09

# "Worst chords "

I#30	1:16/15:15/8	28800
CF#G	1:45/32:3/2	135360
CC#F	1:16/15:45/32	345600



# Consideration

Our concept of dischord in our daily lives arreed to the definition from a mathematical and physical perspective.

・純正律と平均律における構成音の周波数比

# 溶液の温度・濃度・種類と屈折率の関係

# 抄録

溶液の温度・濃度・種類を変えて、屈折率がどのように変化するか調べた。

# 1. 研究の背景と目的

屈折率が何によって変化するのか気になったため。

# 2. 方法

光学用水槽を用いて、溶液の温度・濃度・種類を変えて、屈折率がどのように変化するか調べた。

# <実験 I >

熱湯を光学用水槽に入れ、入射角を一定に保ち、10℃下がるごとに屈折率を測定した。

### <実験Ⅱ >

水溶液の濃度を飽和、2分の1、3分の1と変え、10° ずつ変えていく入射角の下で屈折角を記録し、屈折率の変化を調べた。

### <実験Ⅲ>

同じ濃度の様々な水溶液や、有機溶媒を用いて屈折率の違いを調べた。

### 3. 結果

温度・濃度・種類による屈折率の変化はほとんど見られなかったが、<実験Ⅲ>でキシレンやサラダ油などの有機溶媒を用いたときは少し屈折率が大きくなった。

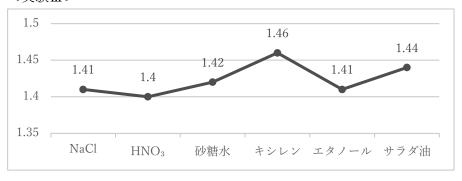
# <実験 I >

温度	20℃	30℃	40℃	50℃
屈折率	1. 41	1. 41	1. 41	1. 41

### <実験Ⅱ>

	飽和	2分の1	3分の1
NaClaq	1. 36	1. 41	1. 38
HNO 3	1.40	1. 38	1. 41
砂糖水	1. 39	1. 41	1. 41

# <実験Ⅲ>



# 4. 考察

<実験 I > <実験 I > < を屈折率が変化しなかったのは温度・濃度の幅が小さすぎたからかもしれない。

<実験 ${\bf III}$ >で有機溶媒の屈折率が比較的大きかったが、屈折角を目視で測定しており、屈折角が ${\bf 1}^\circ$  ずれるだけで屈折率が大きく変わるので確証は得られないと思った。

# 5. 結論

屈折率は温度・濃度・種類を変えてもほとんど変化しない。

# 6. 参考文献

屈折率の温度依存性

# 7. キーワード

屈折率

# 水溶液の「温度」「濃度」「種類」屈折との関係

けるのかに興味を持ったのでこれを研 水溶液の内部の環境によってその水 溶液の屈折率がどのような影響を受

折率を測定する。温度、濃度、 種類をそれぞれ変えて実験を 行う。 光学用水槽に溶液を入れ、屈

# 仮説

温度.濃度.水溶液の種類を大きくすると屈折率に変化が生じる。

# **粘果**

# ①温度との関係

၁ ၀	2 2°
9	7
ာ ၀	2 2°
വ	7
ပ 0	0
4 0	2 2°
၁့ ၀	0
3 0	2 2°
ပ္ပ	0
2 0°C	2 2°
	角
温度	屈折角

# ②濃度との関係

(屈折率表示)	飽和	1/2に希釈	1/3に希釈
NaCI水溶液	1, 36	1, 40	1, 36
NaNO3水溶液	1, 33	1, 33	1, 32
砂糖水	1.42	1, 40	1, 37

# ③種類との関係



- ・温度によって屈折角は変わらない。
- ・入射角が同じ時に屈折角が1。ずれただけで屈折率が0.1ほど変わる>誤差が大きい ため、屈折率と濃度との関係はないとは言い切れない。
  - ・有機溶媒のキシレンは屈折率が高い。

# Refraction

# Motive

index of an aqueous solution is affected by the environment inside the aqueous splution", so We were interested in "How the reflactive we made this our research theme.

# Process

concentration, and types of the solute. Use an optical water tank to measure each refractive index. Experiment by changing the temperature,

# **Hypothesis**

When the temperature, concentration, and type of aqueous solution are changed, the refractive index changes.

# Result

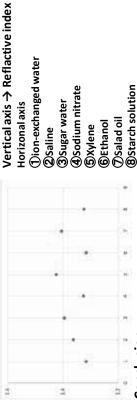
# (1) Relationships with temprtature

၁့09	22°
20°C	<b>22</b> °
40°C	22°
30°C	22°
20°C	22°
temperature 20°C 30°	Refractive angle

# (2) Relationships with concentration

saturation 1/2	1.36 1.40	1.33 1.33	1.42 1.40	
Refractive index	NaClaq	NaNO3aq	Sugar water	

# (3) Relationships with the type of aqueous solution



# Conclusion

- The refractive index does not change depending on the temperature.
- Under the same conditions of incident angle, the refractive index changes by about 0.1 even if the refraction anglr changes by 1 degree. → Due to the large error, it cannot be said that there is no relationship between the reflactive index and the density.
  - The refractive index of organic solvents is relatively high.

# 絶対零度の測定

# 抄録

V/T=K(Kは一定)として温度と体積が比例関係にあることを利用して絶対零度を測定する。

# 1. 研究の背景と目的

絶対零度が本当に-273.15℃か気になったのでシャルルの法則に基づいて絶対零度を測定する。

# 2. 方法

# (実験1)

50 mL の注射器に30 mL の空気を入れたのち、注射器を水が入ったビーカーに入れて、1分間ごとに温度と体積を調べる。

⇒水温と注射器の温度に差が生じてしまう。

(プラスチックの注射器であることが原因として考えられる)

## (実験2)

5 mL のガラス注射器に 4 mL の空気を入れ、約 60  $^{\circ}$  Cのお湯と約 10  $^{\circ}$  Cの冷水に 5 分間ずつ入れ、体積を測定する。

# 3. 結果

測定した値をプロットして、つなげると、-270.83℃という値が出てきた。

# 4. 考察

実験に基づくとシャルルの法則で-273.15℃に近い値を手に入れることができ、実際にその付近に 絶対零度があることがわかる。

# 5. 結論

もう少し詳細な実験が必要であるが、絶対零度は-273.15℃であると考えられる。



**目的** 絶対零度が本当に-273.15°Cなのかどうか 気になったから

**方法**: W/T=K(kは定数)のシャルルの法則を用いて関数を作り求める

 $5\,\mathrm{mLO}$ ガラス注射器に $4\,\mathrm{mLO}$ 空気を入れ、約 $6\,0\,^\circ$ のお湯と約 $10\,^\circ$ の冷水に5分間ずつ入れる。そして2点の温度と体積をとる。

注射器を水が入った 60mlの注射器に30mlの空気を入れ、 ビーカーに入れて1分ごとに温度と体積を調べる。 ➡️プラスチックの注射器を使用してしまったため、水温と注射器内の温度 の温度に差が生じてしまった。

5mlのガラス注射器に4mlの空気を入れ、約60℃のお湯と 约10℃の冷水に5分間ずつ入れる。そして、2点の温度と体積をとる。

ほど行い最も 絶対零度近い この実験を5回 値の結果をグ ラフにした V = 0.01244 + 3.1583. -> (m) (m)

今回の実験でシャルルの法則に基ずいて温度と体積の関係を 調べると

絶対零度に近い値が出ることが分かった。

3424 渋澤純 3239三浦仁汰朗

3537柳澤直輝

# ire absolute zer

**Way** : V/T=K Create a function using Charles Taw o **Purpose:** Whether absolute zero is really -273.

(k is a constant)

Pour 4 mL of air into a 5 mL glass syringe and place it in hot water at about  $60\ensuremath{^{\circ}}$ 

Put 30ml of air into a 60ml syringe and fill the syringe with water experiment I

■ Because I used a plastic syringe the water temperature of Put 4ml of air into a 5ml pane syringe. the inside syringe is low. experiment  ${
m I\hspace{-.1em}I}$ 

Place in cold water and hot water at about 10°C for 5 minutes

(A) 新井 each. Make a graph with this result.

# consideration

researching the relation between degree and volume based on In this experiment, we find that we can measure -273.15°C by charles' low

3537naoki yanagisawa 3424jun sibusawa 3505suguru umetoku 3239zintarou miura

# ペットボットルフリップを100%成功させたい!!

# 抄録

ペットボトルフリップを実際に行った。またペットボトルフリップが成功するための条件を調べた。

# 1. 研究の背景と目的

私は、教室での休み時間に、部活動の休憩中に何気なくペットボトルフリップをすることがよく ある。そんな身近な出来事になにか法則性が成り立っているならおもしろそうだと思って研究を行った。

# 2. 方法

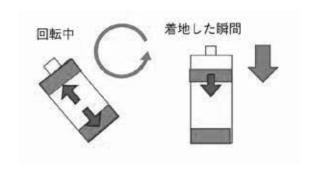
500mLペットボトルを用意し、内容量 100mL 単位で 100 回ずつ試行。また投げ方を変化させてスロー撮影を行う。それらのデータから、成功のための最適な量や内容物の動き方を調べ、その条件で成功した時に成り立つ式を考察する。

# 3. 結果

500mLペットボトルで水の量を変えてボトルフリップを行った結果は以下の通り。

	山本	長坂	村上	습計
100ml	24/100	12/100	15/100	51/300
200ml	55/100	23/100	6/100	74/300
300ml	44/100	8/100	6/100	58/300
100ml	24/100	8/100	11/100	44/300
500ml	3/100	4/100	0/100	7/300

空中での水の動きの図



また、1 回転でボトルフリップ (500mL) が成功する時、手を離した時の回転角  $\theta$  、角速度  $\omega$  、高さ h (最低点から) とすると

 $T=t+1/2\omega(3/2\pi-\delta-\phi)$  が成り立つ

ただし t=3/ω<sup>2</sup>

 $\tan \delta = (-\omega \cos \theta + 3\sin \theta)/(\omega \sin \theta + 3\cos \theta)$ 

 $T=[0.14 \omega \sin \theta + \sqrt{(0.14 \omega \sin \theta)^2 - 2g(0.07-h)}]/g$ 

 $0 \le \phi \le 1/3$ 

# 4. 考察

あるペットボトルを用意したとき、なかに入る液体の質量・密度に関わらず、手を離した時の 回転角と角速度、高さのみによって着地条件は定まる。関係式は3変数なので2変数を定めれば 残りの1変数は定まる。

# 5. 結論

ペットボトルフリップが成功するとき関係式が成り立つことがわかった。回転数を増やしたり 液体の粘性を増やしたりして検証していきたい。

# 6. 参考文献

平成29年度碧南市まなびさぽーと科学コンクール

# 7. キーワード

ペットボトルフリップ

# ボトルフリップを100%成功させたい!

ボトルフリップをしていたらぶと思った 研究方法・実際にボトルフリップを行う 研究動機

- ・空中でのペットボトル内の水の動きを観察する
  - ・計算して成功するための最適条件を求める

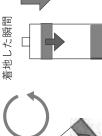
# 給果(1)

# **結果**②

・空中での水の動きの図 ・水の量をかえてボトルフリップ を行った結果は以下の通り

回転中

	₩	長坂	村上	中計
100ml	24/100	12/100	15/100	51/300
200ml	55/100	23/100	6/100	74/300
300ml	44/100	8/100	6/100	58/300
400ml	24/100	8/100	11/100	44/300
500ml	3/100	4/100	0/100	2/300



角速度ω、 500mlペットボトルで試行した際、 手を離した時の回転角8、

高さh(最低点から)とすると  $T=[0.14\omega\sin\theta+v\{(0.14\omega\sin\theta)^2-2g(0.07-h)\}]/g$  $\tan \delta = (-\omega \cos \theta + 3\sin \theta)/(\omega \sin \theta + 3\cos \theta)$ が成り立つ  $T=t+1/2\omega(3/2\pi-\delta-\Phi)$ t=3/w^2

0≦Φ≦1/3

ず、手を離したときの回転角と角速 度、高さのみによって着地条件は定 内に入る液体の質量・密度に関わら あるペットボトルを用意したとき、

参考文献 平成29年度碧南市まなびさ ぽーと科学コンクール

# We want to make

# a bottle flip 100% successful!

Motivation for research It occured to me when we were doing bottle flips

Methods • Doing bottle flips

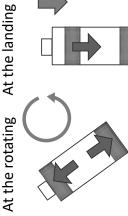
- Observing the movement of water in a plastic bottle in the air
- Calculate to find the optimal conditions for successful

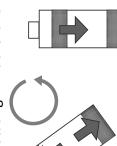
Result 1

The results of the bottle flip with

different amounts of water

51/300	74/300	28/300	44/300	2/300
15/100	6/100	6/100	11/100	0/100
12/100	23/100	8/100	8/100	4/100
24/100	55/100	44/100	24/100	3/100
100ml	200ml	300ml	400ml	500ml
	24/100 12/100 15/100	24/100         12/100         15/100           55/100         23/100         6/100	24/100     12/100     15/100       55/100     23/100     6/100       44/100     8/100     6/100	24/100         12/100         15/100           55/100         23/100         6/100           44/100         8/100         6/100           24/100         8/100         11/100





Result 3

plastic bottle, if the rotation angle day, angular When the trial was performed with a 500 ml velocity(w), and height (h, from the lowest

point) when the bottle is released T=t+1/2 $\omega(3/2\pi$ -6- $\Phi$ ) is valid

however t=3/ω^2

 $T=[0.14\omega\sin\theta+v\{(0.14\omega\sin\theta)^2-2g(0.07-h)\}]/g$ tanδ=(-ωcosθ+3sinθ)/(ωsinθ+3cosθ) 0≦Φ≦1/3

Consideration

released regardless of mass and density of Condition for landing are determind solely by the angle of rotation, angular velocity, and height when the prastic bottle is

References

 Hekinan city manabi support science contest H29

# 金属イオンアート

# 抄録

金属イオンで布を染色することができるのか、また、どのイオンと布が染めやすいのかを調べるために様々な種類の布を複数の種類の金属イオン水溶液につけて色の変化を測定した。

# 1. 研究の背景と目的

布の染色にはふつう植物の色素を用いるが、金属イオンの色でも同じことが可能であるか疑問に思った。また、どの布の種類が一番染まりやすく、その条件が何であるかにも興味を持ち研究を行った。

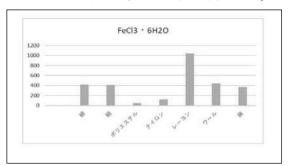
# 2. 方法

7種類の布(綿・絹・麻・ポリエステル・ナイロン・レーヨン・ウール)と6種類の金属イオン水溶液 (CuCl<sub>2</sub>・6H<sub>2</sub>O、NiSO<sub>4</sub>、FeCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>O、CuCl<sub>2</sub>・2H<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>、K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>)を用意し、それぞれの布を各金属イオン水溶液に4時間浸す。乾燥させた後カラーアナライザーで染色前後の色の差を測定した。

# 3. 結果

実験①「染まりやすさ」

NiSO<sub>4</sub>は色が薄く、CoCl<sub>2</sub>・6H<sub>2</sub>O は乾燥後 赤色から青色に変色してしまい測定しにくい。 FeCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>O は発色が良く、変色がほとんどなく 測定しやすいため鉄イオンを用いて染色した。



# 実験②「色」

	CoCl2 * 6H2O(10%	NiSo4(10%)	FeCl3 · 6H2O(5%)	CuCl2 • H2O(10%)	K2MnO4	K2CrO4(10%)
水溶液の色	赤色	緑色	黄褐色	青緑色		黄色
染めた色	淡青色	淡緑色	黄色	黄緑色	赤褐色	黄はだ色

### 4. 考察

- ① 染まりやすさの違いは布に帯電している電荷の違いではないかと考えた。
- ② 塩化コバルト (II) 六水和物は赤色であり、無水和物で青色である。また、塩化銅 (II) 二水和物は青緑色であり、無水和物で青色なので、水分量の変化により乾燥後変色したと考えられる。

# 5. 結論

今回の実験では7種類の布と6種類の金属イオンを使用した。布については十分研究できたと思うため、今後は金属イオンの種類を増やして染まりやすいものや変色するものを調べたい。

# 6. 参考文献

銅の錆の種類と成分 www. toishi. info/metal cu\_rust\_composition. html ウィキペディア

https://ja.m.wikipedia.org/wiki/%E5%A1%A9%E5%8C%96%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%83%AB%E3%83%88 染色をする人のための化学の基礎知識 https://www.mukogawa-u.ac.jp/~ushida/chem.htm

# 7. キーワード

染色 金属イオン

# 金属イヤンアー

205班 3240山下侑香 3520高田苑子 3521高橋香澄 3542渡辺瑛巴

染色は主に植物の色素を染料とする。 金属イオンの水溶液にも様々な色があることを習い、金属イオンでも染色できるのではないかと思った。

①布の種類による染まりやすさの違いを調べる。 綿・綿・ポリエステル・ナイロン・レーコン・ウール・麻 それぞれの布を金属イオンの水浴液に4時間浸し、乾燥させ、 染色前後の色差をカラーアナライサーを用いて測定。

②金属イオンの種類による色の違いを調べる。 塩化コバルト( $\mathbf{I}$ )六水和物・硫酸ニッケル・塩化鉄( $\mathbf{II}$ )六水和物・ 塩化鋼( $\mathbf{I}$ )二水和物・過マンガン酸カリウム・クロム酸カリウム



実験① [染まりやすさ」結果 NISO4・色が薄い。 CoCl2・6H2O・乾燥すると赤色から青色に変色。

測定しにくい

FeCI3・6H2O・発色が良く、変色がほとんどない。

測定しやすい



- magneton entrangle-and a first and Peda - soon

実験	実験②「色」結果					
	CoCl2 · 6H2O(10%	NISo4(10%)	FeCI3 · 6H20(5%) CuCI2 · H20(10%)	CuCI2 · H2O(10%)	K2MnO4	K2Cr04
米湯液の角	<b>4</b> 1	禁	湖	市袋色		
染めた色	※青色	母継梁	黄色	黄緑色	赤褐色	黄(4.7

①染まりやすさの違いは布に帯電している電気の違い クール・端・ナイロン:ブラスとマイナス 端・麻・レーヨン:弱いブラスとマイナス 対リエステル:なし、おし、おりエステル:なし、おりエステル:なし、

②CoCl2・6H2Oは6水和物で赤色、無水和物で青色 CuCl2・2H2Oは青緑色





**今後の課題** ・変色を抑える方法を考える ・色の種類を増やす。

https://a.m.wikipedia.org/wikl/%E5%A1%A9%E5%86%96%E3%82%B3%E3%83%90 %E3%883A6878588388 868 を する人のための化学の基礎知識 https://www.mulogawa-**参考文献** 銅の뱱の種類と成分 <u>www.toishi.info/metal</u>cu\_rust\_composition.html u.ac.jp/~ushida/chem.htm 染色をする人のための化学の基礎知識 https://www.mukogawau.ac.jp/~ushida/chem.htm

# Metal Ion Art

3542渡辺瑛巴 3521高橋香澄 3520高田苑子 3240山下侑香

# 1 Introduction

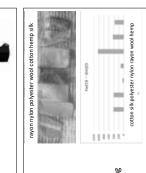
Use plant pigments for dyeing.
 Aqueous solutions of metal ions also have colors.

⇒Can we dye with metal ions?

and dried. Measure the difference in colors before and after using a color analyzer. ( 1 )Examine the differences in each of dyeing depending on the type of cloth. Soak each cloth in an aqueous solution of metal ions for 4 hours, ( 2 )Examine color depending on the type of metal ions cotton, silk, polyester, nylon, wool, rayon, hemp

COCI<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O ,NiSO<sub>4</sub>,FeCl<sub>3</sub> · 6H<sub>2</sub>O,CuCl<sub>2</sub> · H<sub>2</sub>O,KMnO<sub>4</sub>,K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>

Experiment  $1: \lceil \text{Ease of dyeing} \rceil$ 



CoCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O : After drying,the color change from red to blue

NiSO₄: get dyed slightly

not easy to measure

FeCl<sub>3</sub> · 6H<sub>2</sub>O : the color is good, there is no discoloration after dyeing easy to measure

Experiment (2): Color

	1000	color altae Spoliti
100 (44,000)		***
(8000/0300)	1	Į,
64CV - (94/0CBV)	patreon number	age.
C4C(+ M-0(10%)	Bargest	1
KANOD,		rectifications.
K-000/100	ą.	breas yillo

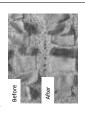
Discussion

It is thought that the stronger the electricity charged on the cloth, the easier it is to dye. wool · silk · nylon, plus and minus ⇒dyed

cotton • hemp•rayon,weak plus and minus⇒slightly dyed Polyester, not electrified⇒not dyed

CoCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O is red. CoCl<sub>2</sub> is blue.

 $CuCl_2 \cdot 2H_2O$  is blue green.  $CuCl_2$  is yellow green  $K_2MnO_4$  is reddish purple.  $MnO_2$  is reddish brown(chemical reduction).



Conclusion

We could dye clothes with metal ions, but we need to study how to dye them more beautiful.

**Future challenges** 

prevent discoloration
 try other metal ions

# あったかいんだからぁ♪のほうが冷めます

# 抄録

私たちは、状態変化に関するムペンバ効果の発現条件を調べた。その結果、発現条件は化学的な結合性の違いではないことが確認された。

## 1. 研究の背景と目的

ムペンバ効果とは、初期温度が高い水と低い水を同時に冷却させると、前者のほうが短い時間で凍結する現象である。化学的分野、物理的分野からさまざまな研究がされているが、その原因は完全には解明されていない。

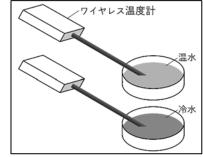
私たちはムペンバ効果を観察するとともに、現象が起こる条件を調べることを目的とした。

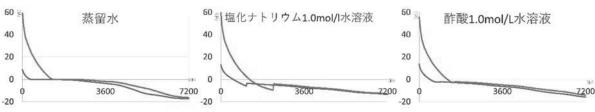
# 2. 方法

- I. ガスバーナーで加熱した溶液と、冷蔵庫で冷却した溶液の2 つを用意し、それぞれ20 mL ずつ別々のシャーレに入れる。
- II. 2つのシャーレを同時に冷凍庫に入れ、ワイヤレス温度センサも用いて溶液中の温度変化を計測する。

# 3. 結果

蒸留水、塩化ナトリウム 1.0 mol/L 水溶液、酢酸 1.0 mol/L 水溶液の 3 種類を用いて実験を行った。それぞれの冷却曲線は以下のようになった。





# 4. 考察

いずれの溶液も、0  $\mathbb{C}$   $\sim$  5  $\mathbb{C}$  程度の温度域での温度変化率は低温よりも高温のほうが大きかった。 そのため、凝固から計測終了時までの温度はほぼ等しくなり、ムペンバ効果に近い減少が観察された。 結合性の違う 3 種類の溶液すべてでこれが観察されたことから、ムペンバ効果は化学的な結合性の違いが原因ではないと考えられる。

### 5. 結論

結合性の違う3種類の溶液すべてでこれが観察されたことから、ムペンバ効果は化学的な結合性の 違いが原因ではないと言える。

# 6. 参考文献

Burridge & Hallstadius. (2019). Observing the Mpemba effect with minimal bias and the value of the Mpemba effect to scientific outreach and engagement. *Proceedings A.* 

卜部吉庸(2019). 『化学の新研究 改訂版』. 三省堂

# 7. キーワード

ムペンバ効果 状態変化 凝固

# あったかいんだからもり

のほうがおめます

3229 夏目 響 3337 三浦蒼士 3412 大羽優佑 水谷優希 3534

# Be hot,

# Easy become cold

3229 Hibiki Natsume 3534 Yuki Mizutani 3337 Soshi Miura 3412 Yusuke Oba

# 研究動機

**する現象**である。様々な分野から研究さ れているが、その原因は完全には解明さ ムペンバ効果とは、初期温度が高い水 **初期温度が高い水の方が短い時間で凍結** と低い水を同時に冷却し凍結させると、 れていない。 私たちはムペンパ効果を観察するとと もに、現象が起こる条件を調べることを 目的として研究を行った。

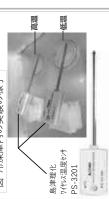
# 仮説

物質の状態は温度や圧力によって決ま る。ムペンバ効果は状態変化についての **現象であるから、圧力が一定であれば、** 水以外の溶液でも起こる。

# 実験方法

- 1. 溶液を加熱または冷却によって異なる 初期温度にし、それぞれ 20mL ずつ
- 図のように20のツャーレを同時に冷 凍庫に入れ、ワイヤレス温度センサを 用いて温度変化を計測する。 別々のシャーレに入れる。

図 冷凍庫内の実験の様子



# |指やナトリウム1Gmol/sk 排版 的和10mol/A市资 光路短 8 8 ¥ Я 絡果

# 光谿

が大きかった。そのため凝固以降の温度 推移はほぼ同じになりるペンバ効果に近 い現象が観察された。結合性の違う3種 少なくともムペンバ効果は化学的な結合 いずれの溶液も 0°C~5°C程度の温度域 では温度変化率は低温よりも高温のほう 類の溶液すべてで観察されたことから、 **性の違いが原因ではない**と考えられる。

# 今後の展望

さまざまな条件で試すことで、ムペン 、効果の化学的、物理的な原因を探す

# 参考文献

Burridge & Hallstadius, (2019). Observing the Mpemba effect with minimal bias and the value of the Mpemba effect to scientific putreach and engagement. *Proceedings A.* ト部吉庸(2019). 『化学の新研究 改訂版』. 三省堂

# ntroduction

Results

it is quicker to be cold or freeze water The Mpemba effect is the assertion that There are a lot of research for it, but the when the initial temperature is high.

and research for conditions to trigger this We aim to observe the Mpemba effect reason for this is still unknown.

CH<sub>3</sub>COOH 1.0mol/L aq

# Hypothesis

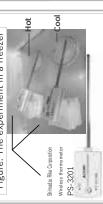
NaCl 1.0mol/l aq

State of pure materials depends on temperature and pressure. Without pressure change, the Mpemba effect will occur in all solution.

# Methods

- Make two solutions at different temperatures by heating or cooling, and put 20ml of them in each petri dishes.
- 2. According to the picture, put two measure the change of temperature by dishes in freezer at the same and the wireless thermometer.

Figure. The experiment in a freezer



# Discussion & Conclusions

hotter solutions was higher than that of colder ones. We can say that it was close lines became almost the same as the The temperature change rate of these to the Mpemba effect because the hotter colder ones. We conclude that the Mpemba effect isn't due to the difference of connectivity.

# Outlook

We research for chemical and physical reasons for the Mpemba effect by trying

# Bibliography

Burridge & Hallstadius, (2019). Observing the Mpemba effect with minnel biss and the value of the Mpemba effect to scientific outreach and engagement. Paceedings A. Vosininobu Urabe(1019), Kagalu no shinleenityu kiteban. Sanseido Yoshinobu Urabe(1019), Kagalu no shinleenityu kiteban. Sanseido

# A Journey into the fourth dimensions

# 抄録

"四次元"とはどのようなものなのかを多面的に考えることで分かりやすく伝える。

# 1. 研究の背景と目的

普段の生活で体感することのない四次元空間であるが、その言葉はいろいろなところでよく聞くはずである。そんな四次元空間について、どのようにしたら視認することができるのか、また、理解することができるのかを考えることで、四次元空間の実態を少しでも明らかにしてみようと考えたから。

# 2. 方法

インターネットや書籍、または先行研究などを通して、四次元を多面的に考察する。

# 3. 結果

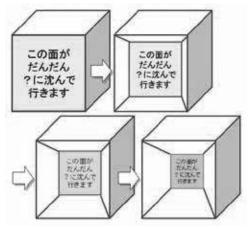
# 四次元とは?

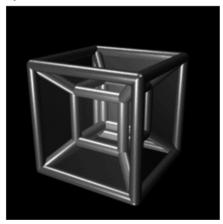
三次元空間である X、Y、Z 軸にもう一本 W 軸(右図の一番下)があると仮定したものである。この W 軸はほかの 3 つの軸とすべて垂直であるため、目で視ることはできない。しかし、この W 軸を置き換えることによっていろんなことに応用できるようになる。ドラえもんの"タイムマシン" は三次元空間に "時間" という W 軸を加えた四次元空間であると考えられる。

# テセラクト(正八胞体)

四次元物体の最もシンプルなものとしてテセラクト(正八胞体)がある。その回転図が右図である。

"胞"とは立体のことであり正八胞体というのは立方体が8個でできているということである。中にある小さな立体は同じ大きさである。





### 断面図

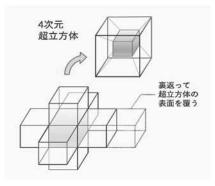
・四次元の断面図は三次元である。

### 投影図

- ·投影することによって次元を一つ減らすことができる。
- ·四次元の影は三次元 であるから二次元に 映すことはできない。

## 展開図

・8個の立方体からなる。



# 4. 結論と考察

はっきりと目で視ることはできなかったが、いろんな性質を考えることで四次元空間をわかりやすく考えることはできるようになった。

高校数学の知識じゃ足りないところがたくさんあって調べたいと思ってもわからないところがたく さんあった。数学の知識が深まった時にまた研究してみたいと思っている。

# 5. 参考文献

YouTube: The Lazy Engineer

# 6. キーワード

テセラクト、四次元

# 4 次元の世界

次元を増やし規則性を見つけることで4次元空間について 認識できるようになるのではないか

# 3, 未察

- ▶座標によるアプロ
- 1. 0次元
- 1次元 (±1)
- 2次元(±1,±1) 3次元(±1,±1,±1)
- 4次元 (±1,±1,±1,±1)

ないこ	公共と	# 20 B	<b>5</b> 次片后 今半を	1 まっ 3 つけ	6, 6, 7	子徳され	の証明の正明の正式を	MC/2=F
	α					1		е
	α (				1	8		р
	Ь			1	9	24		C
1	Е		1	4	12	32		q
,	>	1	2	4	8	16		в
40//C ( - T, - T, - T, - T)	図形	点	線分	生四角形	正六面体	正八胞体		
<u> </u>	k元							

V=頂点 FE国 E=辺 C=胞  $D=C \times n-2/2 \cdot 3$  $C=B \times n-1/2 \cdot 2$ E=D × n-3/2 · 4  $B=A \times n/2 \cdot 1$ 

N=3 V-E +F=2

(シュレーフリの多胞体公式) (オイラーの多面体定理) N=4 V-E +F-C =0

 $N=5 V-E +F-C +\alpha=2$ 

グラフ理論を用いて証明で ではないか。また拡張した 用いて正多α体(αは胞が集 もの)の数を考察できるの 正多面体が5種類しか存在しない ことがオイラーの多面体定理とグ ことをシュレーフリの多胞体 ラフ理論を用いて証明されるよう に、正多胞体が6種類しか存在し 正多胞体が6種類しか存在し 版オイラーの多面体定理の

れる正多胞体が6種類であること

本 頂点V 辺E 面F 胞C 項次N MC/2=F

**NV =2E** 

これをV-E +F-C=0に代入することで文字 を減らしていく訳だがEとFの関係式が足りないと予想される。

# 4,参考文献

4次元が見るようになる本 日本評論社 D08 近藤尊也 足立龍一 斉木友祐 藤井仁悟

# Journey into Four Dimension

# **Definition of dimension**

Coordinate which is used to mean the spread of space

# What's the dimension? Dimension is something necessary for

deciding the objects position

# What's the

# four-dimensional space? It's the space which has the

four-dimensional spread Does the four-dimensional space exist in real world?

# **Hypothesis1**

If we can see draw the fourth vertical axis t x,y and z axis,the four dimensional space exists in real world,

dimensional world. We can draw x,y and z a=2^n axis on the paper, even if the three axises **Obstacle**We live in the three-dimension world. So it's difficult for us to recognize the fourdon't cross vertically in fact.

We have to think the axis which stands When we try to draw the fourth axis, vertically on the paper.

# **Hypothesis 2**

two-dimensional space, we can think the If we can see the four- dimension space as the space which is structed with six our-dimensional space easily.

# What's the tesseract?

- · hypercube which has 24 faces,12 edges and 16 vertices
- enlargement of the cube in 4D space. It's considered to be generated by

# **Hypothesis3**We try to visualize the tesseract

Hypothesis4 We try to associate the with VR technology

tesseract with the line

segment, square and cube.

	Q	Diagram	>	Е	ш	α C	α
		0					
	1	Line	2	1			
2		segment					
	2	square	4	4	1		
	3	cnpe	∞	12	9	Н	
	4	tesseract	16	32	24	∞	П
	u		в	q	3	р	е

V=Vertex E=Edge  $b=a \times n/2 \cdot 1$ 

N=4 V-E +F-C =0 F=Face C=Ce|  $e=d \times n-3/2 \cdot 4$  $c=b \times n-1/2 \cdot 2$  $d=c \times n-2/2 \cdot 3$ N=3 V-E +F=2

# $N=5 V-E +F-C +\alpha=2$ ? Reference

**Megami Seiya** 

this book shows you the fourth 'yozigen ga mieruyoni naru hon NIPPON SYORON SHA Dimentoin)

# 「リバウンドを制する者は試合を制する」は本当か!?

# 抄録

NBA の試合のボックススコアから、得失点差やリバウンド数、シュートの本数等のデータを抽出した。また、それらの数値の相関を調べ、チームの勝敗への影響の大きさを調べた。

# 1. 研究の背景と目的

漫画「スラムダンク」に登場する「リバウンドを制する者は、試合を制する」というセリフが本当に正しいのか、ということを確かめることで、時習館バスケットボール部の今後の成長に活かせるのではないかと考えたため、この研究を行った。

## 2. 研究方法

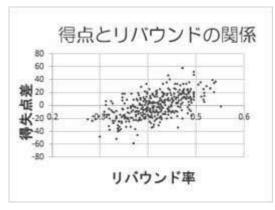
インターネット上にある NBA の試合のボックススコア (各試合のシュートやリバウンドの本数が記録されたもの) からリバウンドの本数や得失点差の相関を調べる。

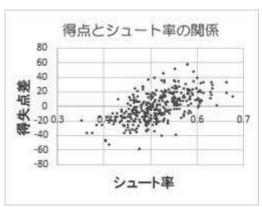
ある試合における各チームのリバウンドの支配度を測るため「リバウンド率」を下記のように定義 した。

また、リバウンド率と得失点差、シュート率と得失点差で、散布図の制作・相関係数の算出をおこなった。

# 3. 結果

2つの散布図の点の分布は、目視の範囲では同様であった。相関係数は、小数点以下3桁目まで同じ値であり、有意な差は見られなかった。





相関係数

0.593616

0.593425

## 4. 考察

リバウンドをとる頻度は、シュートを決める確率と同程度の大きさの影響を、得失点差、つまりチームの勝敗に与えていると考えられる。

### 5. 結論

今回の実験で、1本のリバウンドは、1本のシュートと同じ価値があることが分かった。この結果を 時習館バスケットボール部に伝え、チームの今後の練習に活かしていきたい。

### 6. 参考文献

1) NBA 日本公式サイト

# 7. キーワード

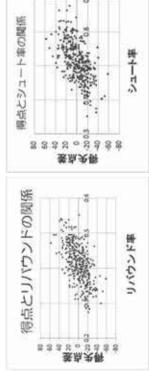
リバウンド

# 「リバウンドを制する者は試合を制する」は本当かに

<u>研究動機</u> 漫画スラムダンクのこの名言が本当かどうか検証 するため

<u>検証方法</u> NBAの試合のボックススコアからリバウンドの本数や得失点差の相関を調べる

MBAの配目のパープペープルのパーの本数や得失点差の相関を調べる 仮説 リバウンドを取ることができれば、自チームの シュートチャンスに繋がり、得点が入りやすくなる。よって勝率は上がる。



相関係数 0.593616

0.593425

<u>結果</u> リバウンド率と得失点差には正の相関がある 考察 リバウンドはチームの勝利に深く関わっている

"The player who controls the rebound, controls the game" is **TYRUE**?

Research Motive

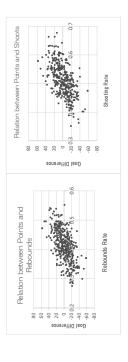
Verify whether this quote from the cartoon "slam dunk" is true.

Research Methods

Book of rebounds from NBA game box scores.

Hypothesis

If you can get a rebound, it will lead your team to shoot and make more shot. Therefore your team's winning percentage will goes up.



Correlation 0.593616 Coefficient

0.593425

Results

Rebounds Rate and Goal Difference have positive correlation.

Consideration

Rebounds are related to the team's win.

# 学校設定科目 「探究Ⅱ」

子仪改足件日 「抹光」」						
	単位数	1 単位	対象生徒	第 3 学年理型 199 名		
目標	票・目的	「基礎科学力を持って自考自	目成できる国際人の育成」を	<b>倹証する目的で、3年生理型</b>		
		生徒全員がグループでの課題	頭研究を行い、その研究成果?	を日本語ポスター、英語ポス		
		ターにして発表する。2年沙	に設定した研究テーマ・内容	容を引き継ぎ、校内配備のタ		
		ブレットを使用してポスター	-作成を行った。生徒の活動。	としては、ポスター作成・成		
		果発表会に向けた発表準備・	発表練習が主であったが、	作年度の反省から発表練習に		
		時間をかけた。また、一昨年	E度、昨年度はコロナ禍のたる	め英語発表会をオンライン形		
		式で実施したが、本年度は初	Jめて体育館においてポスタ <sup>ー</sup>	ーセッションの形で実施する		
	ことができた。					
指導内容			]	取り組み		
1 オリエンテーション (1h)			・SSH及び「探究」	・SSH及び「探究Ⅱ」の目的の確認をするとと		
			もに、昨年度の研究	の振り返り、日本語ポスター		
			の構想立てを行った。			
2 発表準備(日本語ポスター作成)(4 h)			・日本語成果発表会	・日本語成果発表会に向けて、日本語ポスターを		
			作成した。			
3 発表練習 (2 h)			・日本語成果発表会は	・日本語成果発表会に向けて、発表練習を行った。		
4	日本語成	果発表会(2h)	・研究成果を日本語	・研究成果を日本語ポスターにして発表した。		
5	成果発表:	会振り返り(1h)	・時習館SSHルー)	ブリック評価表を用いて、振		
			り返り・反省を行った	り返り・反省を行った。		
6 発表準備(英語ポスター作成)(3h)		・日本語成果発表会	・日本語成果発表会の反省を踏まえて、英語ポス			
			ター作成を行った。			
7	発表練習	(2 h)	・英語成果発表会に	向けて、発表練習を行った。		
8	英語成果	発表会 (2 h)	・外国人留学生を招	き、英語によるポスターセッ		
9	成果発表	会振り返り・日本語レポート	・作成 ションを行った。			
	(2 h)		・時習館SSHルー	ブリック評価表を用い、成果		
			発表会、2年間の探	究活動の振り返りを行った。		
			・研究成果を日本語	の論文にまとめた。		

# 【探究Ⅱの様子】







一成果発表会(日本語)-



-成果発表会(英語)-