2020 年度

SS 希望　研究論文集

神奈川県立 希望ケ丘高等学校

第 73 期生

目　次

巻頭言・2020 年度「SS 希望」研究論文集の発刊に寄せて　校長　宮地　淳

1. 淡水魚と海水魚の共存　岡本　佳樹
2. 紫芋パウダーを用いた小麦粉を使わないパンの作製　井上　亜利紗
3. 色が甘みの感じ方に与える影響　角田　美織
4. メダカの好きな色　福井　瑞生
5. 兄弟構成によって人の性格は変わるのか　藤井　馨
6. 兄弟構成によって人の性格は変わるのか　藤井　雅人
7. 現代の合成洗剤以外のもので汚れを落とす　阿久　綜浩
8. 似ている音の波形はどの程度一致するのか　春日　和音
9. チョークの粉と室内の水蒸気量の関係　小林　美智
10. 教室で快適に過ごすために　～チョークの粉と室内の水蒸気量の関係～　坂田　実優
11. 運動は計算力にどのような影響を与えるのか？　清水　優希
12. メダカの行動操作　加藤　遥人
13. 文字から受ける印象　佐藤　さくら
14. 身近な植物から取り出した色素でボールペンのインクを作る　城島　紫乃
15. 薬品による頭髪の変化　滝川　日菜
16. 自然素材からボールペンインクを作ろう　髙梨　菜緒
17. パンケーキの高さに影響を与える食材　井本　那木子
18. ボールの飛距離を伸ばすには？：スイングの要素から探る　髙取　真奈美
19. 漫画「ドラえもん」における矛盾　髙橋　謙信
20. 災害時にお湯を確保するには？　～乾燥剤と水の反応から探る～　花岡　葵
21. 楽しい夢を見るには　小川　香蓮
22. チョークの粉と室内の水蒸気量の関係　白水　みな
23. 実用的で最も効率の良いじゃんけんとは？　政野　圭佑
24. 身につける色が相手に与える印象　上野　涼夏
25. 身に着ける色が相手に与える印象　杉本　麻衣
26. 色と視力の関係　中村　友哉
27. 災害時にお湯を沸かす方法　硲　あゆみ
28. 風船の個数と浮力の関係　浜田　葉月
29. 染料 FROM PLANT　坂本　彩花
30. 兄弟構成と性格の関係　佐藤　夏恵
31. パンケーキの膨らみを大きくするには　藤巻　実優
32. 姿勢による声の通り方　三ッ屋　萌々香
33. 太平洋戦争前後の日本の変化　北村　文野
34. 楽しい夢を見るには　～就寝時の行動と夢の関係～　山本　紗矢南

2020 年度「SS 希望」研究論文集の発刊に寄せて

平成 30 年 4 月入学生である 73 期生は、本校 SSH の第一期生でもあります。SSH のカリキュラムや各種行事など、平成 29 年の申請段階ではあくまでも予定であったことを、実際に取組みながら模索して、より良いものに軌道修正しながら実践してきました。73 期生が卒業となるこの時期に、希望ケ丘高校にしかない教科「SS 希望」の研究論文集として、このように第一号を発刊できたことは感無量であります。

この論文集は、2 年生の「SS 希望Ⅰ」においてみなさんの興味・関心をもとに構成された 76 の研究班それぞれが、本校で活用し始めた Microsoft Teams も見事に使いこなしながら、クラスの枠をこえ、時間割の枠をこえ、チームで研究を進めてきた成果です。時間や条件の制約があるなかで、十分に研究できなかった部分もあるかもしれません。関心のあるテーマに対して、どのような問いと仮説を設定すればよいのか、その仮説を検証するために何をすればよいのか、得られた結果をどのようにまとめ、どう解釈すればよいのか、などを考えていく中で、ふりだしに戻って問いを設定し直したこともあったのではないでしょうか。この論文集を読むとまるで 1 本道に沿って進んできたように見える研究も、実は脇道に逸れたり行きつ戻りつしたりしながら進められてきたはずです。そのようにして進めた研究をポスター形式で互いに発表しあい、最後は論文として個々がまとめるところまで、辿り着きました。高校卒業後の様々な場面で、高校時代のこの課題研究の経験が役に立つときが必ずくると思います。

この 3 年間の SSH の取組においては、歴史的にも記録に残る新型コロナウィルス感染症（COVID-19）の感染拡大防止のため、前例のない長期間の学校の臨時休業（令和 2 年 3 月 2 日～5 月末）や、その後の分散登校や短縮授業、あるいはオンライン環境での学習活動や論文の執筆など、生徒も担当教員も予想外の計画変更やその対応への工夫の連続であったと思います。いろいろな意味で、記憶に残るこの時期の貴重な体験をプラスに転じて、新たな時代の様々な分野で探究心をもって生きていってほしいと思っています。

令和 3 年 3 月

校長　宮地　淳

本校在職
平成 29 年 4 月～

淡水魚と海水魚の共存

神奈川県立
希望ケ丘高等学校

1. 背景と目的

図１　共存の様子

アクアリウムで
淡水魚と海水魚が
一緒に泳ぐ姿を見たい！

先行研究より、メダカ（淡水魚）とデバスズメダイ（海水魚）の成魚は、塩分濃度1.1％の人工海水で共存可能とわかった。

しかし…**産卵、発生、成長は不明**

水槽内で魚が問題なく世代交代できるかは、アクアリウムで実用するために確かめる必要がある。

目的　塩分濃度1.1％の海水中でのメダカ（淡水魚）の発生と成長を調べる。

2. 方法

①塩分濃度1.1％の人工海水を作製した。
②海水、淡水の水槽に同じ数の卵をいれ、約５０日間観察した（実験は２回行った）。

※実験中の給餌、掃除等の条件はそろえた。
温室で発生に最適な温度を保った。

表1 各水槽の個体数

	1回目	2回目
淡水	１４匹	６匹
1.1％海水	１４匹	６匹

図２　水槽内の様子

図３　メダカの卵

3. 結果

表2 孵化率

	孵化率
淡水	７５％
1.1％海水	９０％

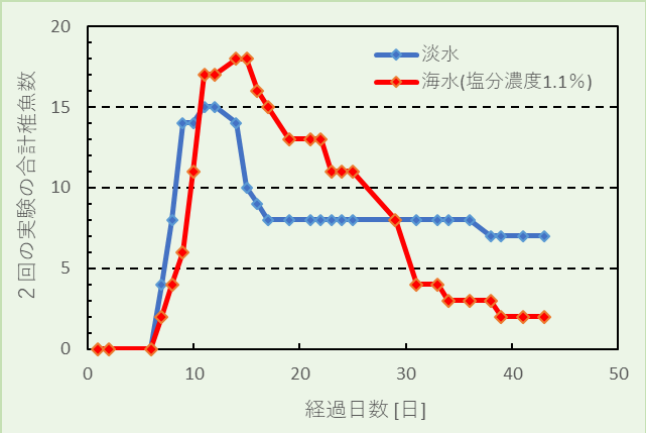


図4　水槽内の個体数

表2➡孵化率は 1.1％海水 ＞ 淡水
図4➡生存率は 1.1％海水 ＜ 淡水

メダカを海水順化させる研究（菊地,1973）で同様の傾向が確かめられている。

4. 考察

＜孵化率の高さ＞
魚の血中塩分濃度は約0.9％（≒ヒト）
➡1.1％の海水の方が濃度が近いから？

＜生存率の低さ＞
ある魚は血中塩分濃度の調節機能が移行

（卵～仔魚）卵黄嚢、体表 ➡ （稚魚）エラ （廣井,1999）

➡メダカの場合はうまくいかない？

5. まとめと課題

まとめ　1.1％の海水中では 淡水中よりも 孵化率が高く、生存率は低かった。

1.1％の海水内でのメダカの世代交代は難しい。しかし高い孵化率を活用して、稚魚を淡水環境下へ戻すことで、より多くの個体を残すことができるのではないかと考えた。今後はその生存率を調べたい。また、世代交代で必須となる受精産卵についても調べる必要がある。

参考文献
菊池伸雄(1973) メダカの塩水適応 新潟県立教育センター研究集録第6集理科研究編(2)
廣井準也(1999) Osmo-and Iono-Regulation during Early Developmental Stage of Teleosts http://hdl.handle.net/2433/157130

淡水魚と海水魚の共存

k73　3年　1組　7番　岡本　佳樹

要旨

塩分濃度1.1%の人工海水中での、メダカ（淡水魚）の発生と成長について調べた。その結果、淡水より孵化率は高いが、孵化後の生存率は低くなることがわかった。

1. 序論

淡水魚であるメダカと、海水魚であるデバスズメダイの成魚は、塩分濃度1.1%海水中で共存可能なことが分かっている。一般的な海水の塩分濃度は3.5%程度なので、1.1%は薄い海水といえる。１つの水槽内で淡水魚と海水魚を飼育することが出来れば、個人のペット飼育だけでなく、水族館やペットショップなどでの飼育においてもメリットがある。しかし、世代交代のサイクルが速いメダカの継続的飼育のためには、1.1%海水が産卵・発生・成長にどのような影響を及ぼしているかを明らかにする必要がある。そこで本研究では、初期の発生から稚魚の生存について調べた。

図１：メダカの卵

図２：水槽内の様子

2. 方法

塩分濃度1.1%の人工海水と淡水をそれぞれ入れた2つの水槽に、同数の卵を入れ発生・成長の様子を約50日間観察した。1回目は14匹ずつ、2回目は6匹ずつの卵を入れ、2回の観察を行った。なお給餌・掃除等の条件は揃え、温室で発生に最適な温度を保った。

3. 結果

経過日数と水槽内の稚魚数（2回の合計値）の関係を表1および図3に示す。また、表2に卵の孵化率を示す。

海水・淡水のどちらも孵化直後の稚魚数は急激に減少するが、淡水では18日目から安定したのに対し、海水では減少が続き30日頃には淡水を下回った。このことから 1.1%海水の方が孵化率は高く生存率は低いことが明らかになった。

表１：水槽内の稚魚数の推移

経過日数	淡水	海水（塩分濃度1.1%）
1	0	0
2	0	0
3		
4		
5		
6	0	0
7	4	2
8	8	4
9	14	6
10	14	11
11	15	17
12	15	17
13		
14	14	18
15	10	18
16	9	16
17	8	15
18		
19	8	13
20		
21	8	13
22	8	13
23	8	11
24	8	11
25	8	11
26		
27		
28		
29	8	8
30		
31	8	4
32		
33	8	4
34	8	3
35		
36	8	3
37		
38	7	3
39	7	2
40		
41	7	2
42		
43	7	2

表２：孵化率の違い

	孵化率
淡水	７５％
1.1%海水	９０％

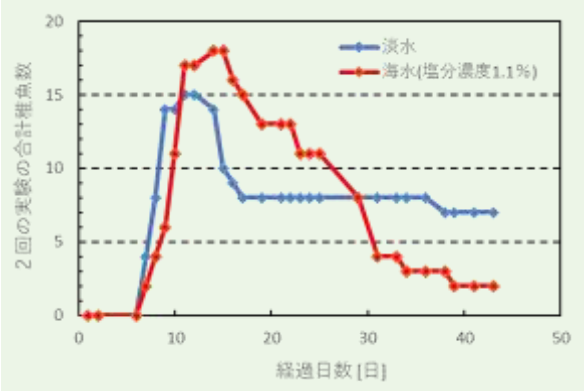


図３：水槽内の個体数

4. 考察

魚の血中塩分濃度は人間と同じ約0.9%である。塩分濃度1.1%の海水はこれに近いため、卵が血中塩分濃度を調節するためのエネルギーが少なくて済む。そのため負担が小さくなり、孵化率が高くなったのではないかと考えた。またある魚について、体液の塩分調節機能が卵黄嚢および体表の塩類細胞（卵～仔魚期）から鰓（稚魚への変態期）へ移行することが分かっている（廣井，1999）。メダカの稚魚が塩分濃度1.1%海水中で生存できないのは、この移行が上手くいかないためではないかと考えた。

1.1%海水中で孵化した稚魚を、いったん淡水へ　移して適切に飼育し再び海水中へ戻せば、より多くの個体を残すことができるのではないか考えた。

5. 結論

濃度1.1%海水中では、淡水中よりも孵化率が高く生存率は低いことが分かった。よって、この濃度の水槽内でそのままメダカを世代交代させることは難しい。

6. 今後の課題

今回は1.1%の塩分濃度の海水でメダカしか卵からの様子を観察することができなかった。よって、デバスズメダイの様子も調べる必要がある。また、メダカにおいても、世代交代で必要となる受精産卵が1.1%の海水内でどうなるか調べる必要がある。

参考文献

菊池伸雄(1973) メダカの塩水適応 新潟県立教育センター―研究集録第6集理科研究編(2)

廣井準也(1999) Osmo-and Iono-Regulation during Early Developmental Stage of Teleosts
http://hdl.handle.net/2433/157130

紫芋パウダーを用いた小麦粉を使わないパンの作製

K73　3年1組5番　氏名　井上亜利紗

要旨

小麦アレルギーを持つ人が安心して食べられるパンを作製するため、紫芋パウダーを用いて２つのレシピで実験をした。実験１ではドライイーストを用いたレシピ、実験２ではベーキングパウダーを用いたレシピでパンづくりをし、パンの高さを調べ、甘さ、柔らかさ、粉っぽさの評価をした。その結果、実験１では生地が発酵せずパンは膨らまなかった。実験２では蒸した直後にパンは膨らんだが、その膨らみは持続しなかった。以上のことから、小麦粉の代わりに紫芋パウダーを用いて生地を発酵させることはできない。またベーキングパウダーを用いたレシピであれば一時的に生地を膨らませることが可能である。

1. 序論

人間に欠かせない食事の主食の１つであるパンの主成分は小麦であり、小麦アレルギーを持つ人は食べることができない。近年では米粉を用いたパンも製造販売されているが、安心して食べられるパンの種類を増やすことができれば、小麦アレルギーを持つ人の健康維持や生活の向上に貢献できる。そこで私はパンの材料として小麦粉や米粉の代わりに野菜パウダーに注目した。その中で、最も広く流通していて誰でも簡単に手に入れることができるという点から紫芋パウダーを用いることにした。小麦粉と紫芋パウダーの違いが明確に分かるように、余分な材料の少ないレシピを選んで、パンの作製を試みた。１つはドライイーストを加えるレシピ、もう１つはベーキングパウダーを加えるレシピである。ドライイーストは酵母により発酵させてパンを膨らませる。一方、ベーキングパウダーは生地に含まれる水分と熱によってパンを膨らませる。実験１ではドライイーストを加えて３種類のパンを作製した。実験 2 ではベーキングパウダーを加えて４種類のパンを作製した。

２．方法

【実験 1】

(1) 牛乳の量が異なる 3 種類のパンを作るために、表 1 の材料を用意した。

表１　実験１の材料

	パン１	パン２	パン３
紫芋パウダー	１２５ｇ	１２５ｇ	１２５ｇ
砂糖	１０．０ｇ	１０．０ｇ	１０．０ｇ
バター	１０．０ｇ	１０．０ｇ	１０．０ｇ
塩	２．５０ｇ	２．５０ｇ	２．５０ｇ
ドライイースト	２．００ｇ	２．００ｇ	２．００ｇ
牛乳	９０．０g	１２０ｇ	１３５ｇ

(2) 以下の手順でパンを作製した。

〔手順〕

1. 紫芋パウダー、砂糖、ドライイーストをボウルに入れた。
2. ボウルに牛乳を加え、混ぜた。
3. ボウルに塩とバターを加え、生地がつややかになり自然と指から離れるまで捏ねた。
4. ボウルに濡らしたキッチンペーパーをかけ、ラップをして暖かい場所に３０分ほど置いた。(一次発酵)
5. 一次発酵が終わったら、包丁で 8 等分に切った。
6. それぞれを丸めて、クッキングシートを敷いた天板に等間隔に並べた。
7. 濡らしたキッチンペーパーをかけ、ラップをして 30 分ほど置いた。(二次発酵)
8. 180 度に予熱したオーブンで 20 分焼いた。

(3)焼き上がったパンの高さを定規で測定した。

(4)焼き上がったパンを試食し、柔らかさ、甘さ、粉っぽさの 3 点について 5 段階で評価した。数値が大き

いほどより柔らかい、より甘い、より粉っぽくないことを示すものとする。

【実験２】

(1) 牛乳の量が異なる４種類のパンを作るために、表２の材料を用意した。

表２ 実験２の材料

	パン１	パン２	パン３	パン４
紫芋パウダー	１００ｇ	１００ｇ	１００ｇ	１００ｇ
砂糖	５０．０ｇ	５０．０ｇ	５０．０ｇ	５０．０ｇ
サラダ油	３０．０ｇ	３０．０ｇ	３０．０ｇ	３０．０ｇ
卵	１個	１個	１個	１個
ベーキングパウダー	５．００ｇ	５．００ｇ	５．００ｇ	５．００ｇ
牛乳	１００ｇ	１５０ｇ	２５０ｇ	３００ｇ

(2) 以下の手順でパンを作製した。

〔手順〕

1. 紫芋パウダーとベーキングパウダーをボウルに入れ、泡立て器でダマを無くすように混ぜた。
2. 別のボウルに卵と砂糖を入れ、よく混ぜた。
3. 2 のボウルに牛乳とサラダ油を入れ、さらによく混ぜた。
4. 3 のボウルに 1 で混ぜた粉を入れ、混ぜた。
5 大き目のフライパンに皿を乗せ、その上にアルミカップを並べた。
6. アルミカップに 4 の生地を流し入れた。
7. 皿の下に沸かした湯を入れ、弱火で 15 分蒸した。
8. 蒸しあがったら別の皿にアルミカップを移し、キッチンペーパーをかぶせた。

(3)蒸しあがったパンの高さを定規で測定した。

(4)蒸しあがったパンを試食し、柔らかさ、甘さ、粉っぽさの 3 点について実験 1 と同様に 5 段階で評価した。数値が大きいほどより柔らかい、より甘い、より粉っぽくないことを示すものとする。

3. 結果

【実験１】

実験 1 の結果は、表 3 のようになった。また、作製したパンの様子を図１に示す。

表３ 実験１の結果

	パン１	パン２	パン３
高さ(㎝)	２．９	３．３	３．１
柔らかさ	０	１	２
甘さ	１	１	２
粉っぽさ	２	１	３

図１ 実験１で作製したパン

図１より、どのパンもあまり膨らんでいないことが分かる。オーブンで焼く前もパン生地としてのまとまりはみられず、アルコール臭も感じられなかった。また表 3 について、柔らかさ、甘さ、粉っぽさについても評価が低く、硬く甘みのない粉っぽいパンであることが分かる。

【実験 2】

蒸した直後は、牛乳の量が多いほど膨らんでいたが時間が経過するとしぼんだ。約 10 分経過し高さの変化が見られなくなった後の結果を、表 4 に示す。また、作製したパンの様子を図 2 に示す。

表４　実験２の結果

	パン１	パン２	パン３	パン４
高さ(cm)	３．１	３．１	２．６	２．２
柔らかさ	５	４	５	５
甘さ	４	４	４	４
粉っぽさ	５	４	５	５

図 2 実験 2 で作製したパン

図 2 より、どのパンも大きく膨らんでいる事が分かる。一方で表 3、4 より高さは実験 1 とそれほど変わらない事が分かる。つまり実験 2 のパンは水平方向に広がるように膨らみ、高さ方向にはあまり膨らんでいない偏平な形であるといえる。さらに表 4 について、柔らかさ、甘さ、粉っぽさのいずれも評価が高いことから、ふんわりと柔らかく甘みのある味で、しっとりとしたパンである事が分かる。

4. 考察

本研究では、小麦粉の代わりに紫芋パウダーを用いたパンの作製を目指した。実験 1 では生地にドライイーストを加えオーブンで焼いた。実験 2 では生地にベーキングパウダーを加え、フライパンで蒸した。

実験 1 より、牛乳の量を増やしてもパンは膨らまなかった。小麦粉を主成分とするパンでは、小麦粉に水を加えて捏ねることで含まれているタンパク質が絡み合い、グルテンを形成する。このグルテンが、発酵により発生する気泡を閉じ込めるため、気体を含んだ柔らかくふんわりとした生地となる。しかし紫芋パウダーにはタンパク質があまり含まれていないため、グルテンを形成することができなかったと考えられる。そのため気泡を閉じ込めておくことができず、パンが膨らまなかったと考えられる。加えて、発酵の際にアルコール臭が感じられなかったことから、発酵自体も十分ではなかった可能性が高い。小麦粉に含まれるアミラーゼという酵素は、イーストのアルコール発酵を助ける働きがある。紫芋パウダーにはアミラーゼが含まれていないため、発酵が行われなかったと考えられる。よってドライイーストを用いたレシピで紫芋パウダーを用いてパンを作製することは、困難であるといえる。

実験 2 より、牛乳の量が多いパンは蒸した直後はよく膨らむが、時間が経過するとしぼむことが分かった。ベーキングパウダーは、生地に含まれる水分と熱によって二酸化炭素や水蒸気を発生させる。牛乳の量が多い方が水分が多いため、気体が多く発生しより膨らんだと考えられる。前述したように、小麦粉を主成分としたパンでは、グルテンが発生した気体を閉じ込めることで、生地を膨らませている。実験 1 と同様、紫芋パウダーはグルテンを形成することができないため、発生した気泡を閉じ込めておくことができず膨らみが持続しなかったと考えられる。グルテン以外の方法で、この膨らみを持続させることが出来れば、紫芋パウダーを用いた蒸しパンの作製は可能となると考えられる。今後、膨らみの持続方法について、さらなる研究が必要である。

5. 結論

小麦粉の代わりに紫芋パウダーを用いたパンの作製は、ベーキングパウダーを使用した蒸しパンのレシピを改良することで、可能となると考えられる。

参考文献

クックパッド　基本の丸パン
https://cookpad.com/recipe/4556869
クックパッド　蒸し器・型不要ふわとろ！こっこ風蒸しパン
https://cookpad.com/recipe/5459608

色が甘みの感じ方に与える影響

K73　3年　1組　17番　氏名　角田　美織

要旨

色が甘みの感じ方に与える影響について調べるために、色の違いによる甘みの感じ方の違いについて調査した。男女計３０名に赤、緑、青に着色したフルクトース水溶液を試飲してもらい、甘さについて評価してもらった。その結果、同じ濃度のフルクトース水溶液から色によって異なる評定を得た。この結果は、色の違いは甘みの感じ方に影響を与えることを示している。以上のことから、色は甘みの感じ方に影響を与えるといえる。

1. 序論

一般に色は食欲に影響を及ぼすと言われている。味の素株式会社　トスサラ®マガジン「食欲を増進・減退させる色とは？色の効果で食欲をコントロールしよう！」(2016)によると、赤や黄色、オレンジなどの暖色系の色には暖かさを感じさせ、食欲を増進させる効果がある。一方、青や白、紫などの寒色系の色には涼しさを感じさせ、食欲を減退させる効果がある。ではこれは食欲だけでなく、味の感じ方にも何らかの影響を与えるのだろうか。また、男性よりも女性のほうが味覚に対して敏感であることが1888年に「ネイチャー」誌に発表された調査結果や、その後行われたいくつかの研究より明らかになっている。色による甘みの感じ方の違いに、男女差はあるのだろうか。

味の中でも、我々は甘みに注目した。糖分は清涼飲料水をはじめ多くの加工食品に含まれており、500ml ペットボトル1本分のコカ・コーラにはおよそ57g が含まれている。WHO のガイドラインによると、糖分の1日当たり摂取量を総エネルギー摂取量の5%(平均的な成人の場合25g) 以下に抑えるのが望ましいが、コカ・コーラ一本分ですでにこれを超過してしまう。色が甘みの感じ方に与える影響について解明することができれば、飲料に含まれる糖分を減らすことができ、糖分の過剰摂取を原因の一つとした肥満や生活習慣病などの予防に役立てることができる。

よって本研究では、色の違いが甘みの感じ方に与える影響を明らかにすることを目的とする。具体的には、同じ濃度の赤色（暖色)、緑色（中間色)、青色（寒色)のフルクトース水溶液に対する甘味の感じ方の程度を実験により調べた。

2. 方法

【研究試料】

フルクトース、水、着色料（赤、青、黄)、電子はかり、プラコップ、薬包紙

【研究対象】

研究目的を一切知らない希望ケ丘高校73期生、74期生の男女各15名

【研究方法】

① 50g の水を入れた 4 つのプラコップそれぞれに1.0g のフルクトースを加えて撹拌し、濃度20%の水溶液を作製した。

② ①のうち3つを着色料を用いて赤（暖色)、緑（中間色)、青（寒色）に着色し、着色しなかったものも含めて計4色の水溶液とした。（図１）

③ ②の 3 つと無着色の水溶液合わせて 4 つのプラコップを被験者に提示した。図1にその様子を示す。

④ 用意した4つの水溶液を被験者に試飲してもらい、無着色のものを飲んだ時に感じた甘みを基準に、甘みについて表 1 に示すように 5 段階で評定してもらった。ただし実験は一人ずつ行い、被験者同士の意見が結果に影響しないようにした。

⑤ 着色した 3 色それぞれの評定について、被験者の平均値を求めた。さらに、被験者の性別別の平均値も求めた。

⑥ また、基準値との差を明らかにするために、評定3との差を求めた。

図１：着色した水溶液

表１：甘みの評定

評定	程度
1	甘い
2	少し甘い
3	基準（無着色）
4	あまり甘くない
5	甘くない

3. 結果

表 2 および図 2 に被験者全員及び性別ごとの評定の平均値を示す。

表 2：甘みの評定平均値

	全体 (30 人)	男子 (15 人)	女子 (15 人)
赤	2.90	2.93	2.86
緑	3.40	3.46	3.33
青	2.90	2.86	2.93

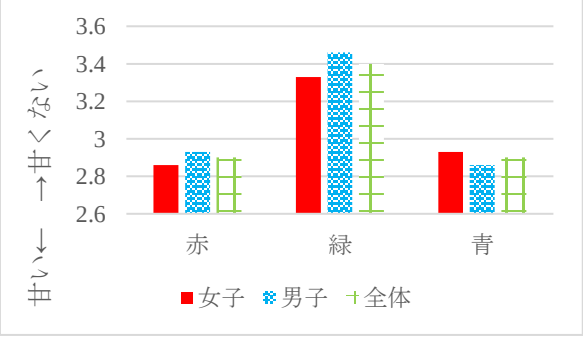


図 2：性別別の甘みの感じ方

表 2 より、性別に関係なく緑の評定平均は 3.0 以上であり、赤と青は 3.0 以下であることがわかる。このことから、無色の場合と比べて、緑は甘くないと感じる傾向があり、赤と青は甘いと感じる傾向があるといえる。

また、図 2 より性別による違いに注目すると、3 色とも性別による評定平均に大きな差はないが、赤、緑は女子のほうが、青は男子のほうがわずかに甘みを感じやすいということがわかる。

次に、図 3 に評定平均値を基準値 3 との差で表したものを示す。数値が小さいほど甘く、大きいほど甘くないことを表している。

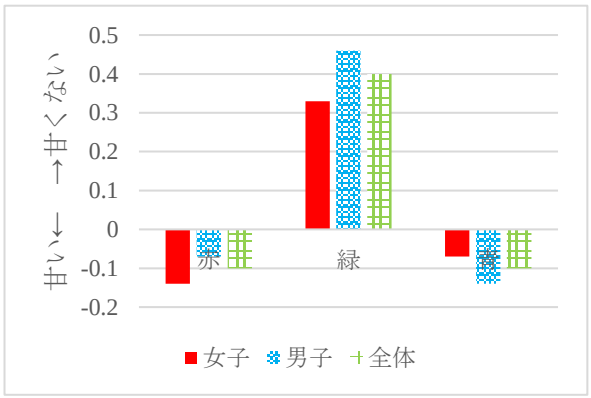


図３：基準値 3 との差

図3から、緑が最も基準値との差が大きく、今回実験を行った色の中では緑が最も甘みの感じ方に影響を与える色だといえる。また、赤は女子、青は男子の甘みの感じ方に影響を与えやすい色だといえる。

4. 考察

結果より、赤色と青色に着色すると、無色の場合よりも甘く感じる傾向があることがわかった。その程度は性別によって異なり、赤色は女の方が、青色は男の方が大きいことがわかった。一方、緑色に着色すると、無色の場合よりも甘くないと感じる傾向があり、その程度は男の方が甘くないと感じることがわかった。このことから、飲料に含まれる糖分を減らす方法の一つは、甘みを感じにくい緑色を避けることである。

このような色による甘味の感じ方の違いが生じる理由として、色と食欲の関係同様に先入観が関わってい

るのではないかと考える。例えば、緑色の食べ物には葉物野菜や抹茶の様な一般に苦いと言われるものが多くある。このことが緑色の時に甘くないと感じることにつながった可能性が考えられる。今後、緑色の水溶液を色が見えないようにして試飲した場合と、そのまま試飲した場合の評定を比較することで明らかになると考えられる。

また、性別による違いが生じる理由として、男女の色覚の違いも関係していると考えられる。色の見え方自体が男女で異なっているかどうかを確かめる必要がある。

今後は、より幅広い年齢のより多くの被験者を対象として調査を行い、甘みをより強く感じる色を明らかにしたい。

5. 結論

色は甘みの感じ方に影響を与え、それは性別によっても違いがあるということが分かった。

参考文献

みしま歯科医院「『味覚』の100の真実？！」
http://m-dent.net/dental_column/%E3%80%8C%E5%91%B3%E8%A6%9A%E3%80%8D%E3%81%AE100%E3%81%AE%E7%9C%9F%E5%AE%9F%EF%BC%9F%EF%BC%81/

日本生活習慣病予防協会「糖分を1日5%以下に制限　肥満や虫歯の原因に　WHOが指針を発表」
www.seikatsusyukanbyo.com/calendar/2015/002866.php（2015.4.17）

日本コカ・コーラ株式会社「よくあるご質問」
https://j.cocacola.co.jp/spn/info/faq/detail.htm?faq=18399

味の素株式会社　トスサラ®マガジン「食欲を増進・減退させる色とは？色の効果で食欲をコントロールしよう！」
https://tosssala.ajinomoto.co.jp/2016/03/post.html（2016.3.13）

メダカの好きな色

K73　3年1組33番　氏名 福井　瑞生

要旨

本研究の目的は、メダカの好みを明らかにすることである。よく、赤は興奮する色、青は集中力を高める色、緑は心を落ち着かせる色など言われる。では、メダカはどうなのか。私たちはメダカと色に着目して研究・実験をすることにした。

インターネットの先行実験によると黄緑色を好むというデータがあった。そのため、私たちはその情報が正しのかどうか確かめることにした。実験1から、メダカは角を好むとわかった。また、実験2で円形水槽を用い、場所の優劣をなくすと青色を好むことがわかった。

今回の研究の結論は、メダカは色を認識しており、好き嫌いがある。また、実験の結果からメダカの好きな色は青色であり、先行研究は場所の好き嫌いを反映したものであるために今回の実験とは一致しなかったと考えられる。今後、色の好みの決まり方がわかれば、さまざまなことに応用できると考えている。

1. 序論

そもそもメダカは色を認識しているのだろうか?
名古屋大学の自然科学研究機構 基礎生物学研究所のデータから、メダカは人より錯体視物質の細い色の区別をしているということがわかった。さらに、インターネットで調べた先行実験には、メダカ黄緑色 (500nm) 付近を好むとあるが、本当にそうなのだろうか。

2. 方法

〈実験1〉

【実験器具・試料】

四角い水槽（2つ)、メダカ（10匹と1匹に分ける)、色紙（黄色、赤、ピンク、黄緑、青、紫)、メダカをすくう網、カメラ、ストップウォッチ、記録用紙、水槽を囲むためのダンボール　(実験環境：室内、蛍光灯下で行った)

【実験手順】

1 同じ大きさの6色の色紙を隙間なく並べその上に四角い水槽を置いた
2 メダカを入れかき混ぜ、3分間放置した
3 放置後、1分間水槽内の様子を撮影した
4 5秒ごとにメダカのいる色を観察、記録した。
5 色の配置を変えながら1から4を繰り返す。

私たちは、以下の各場合について観察した。

【Ⅰ】片側に人がいる場合【Ⅱ】両側に人がいる場合
【Ⅲ】水槽をダンボールで囲った場合

＊【Ⅰ】、【Ⅱ】の場合はダンボールは使用せず
→実験1の結果をふまえ、実験2では角の条件をなくして実験することにした。

〈実験2〉

【実験器具・試料】

円形水槽（2つ)、メダカ（10匹と1匹に分ける)、色紙（黄色、赤、ピンク、黄緑、青、紫)、メダカをすくう網、カメラ、ストップウォッチ、記録用紙、水槽を囲むためのダンボール　(環境：室内、蛍光灯下で行った)

1 実験1と同様に6色の色紙を敷いた円形水槽を用意した（実験1【Ⅲ】の結果から全体的にいる時間が短いピンクを一番長い青の周りに配置した)
2 実験1と同様の手順で、メダカの集まる色を観察、記録した

3. 結果

〈実験1〉

＊10匹と1匹の水槽をつくり観察したが、1匹の実験では個体差が大きく結果に偏りがあったため、以下は10匹の結果である。

【Ⅰ】片側に人がいる場合
→色に関係なく人のいない方に集まった
【Ⅱ】両側に人がいる場合
→水槽の角に集まった
【Ⅲ】水槽を囲った場合
→水槽の角に集まった

〈実験2〉

１匹では実験１と同じように各回の結果に大きな差が出てしまった。10 匹では、青色が 35.5%で最大となり、黄緑色は 11.5%だった。また、青と反対色の 6.4%で最小だった。

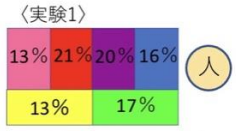


図1 片側に人がいる場合

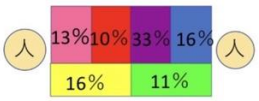


図2 両側に人がいる場合

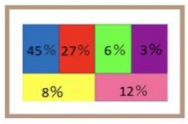
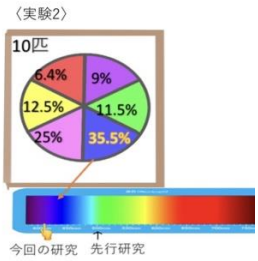


図3 水槽を囲った場合



4. 考察

〈実験１〉

【Ⅰ】片側に人がいる場合

両側に人がいることで、人の有無をなくす

【Ⅱ】両側に人がいる場合

ダンボールなどで水槽の周り囲むことで人の影響をなくす

【Ⅲ】水槽を囲った場合

角に集まる習性があるのではないかと考えた。

以上より、メダカは角に行く習性があることがわかった。しかし、実験１では色の好みについてはわからなかった。

〈実験２〉

青色が 35. 5%で最大だったことから、場所の条件をなくすと、青色を好むことが分かった。先行実験の結果とは一致しなかった。また、実験１では低かったピンク色が上がっていることから、青色に引っ張られピンクの割合も上がったと考えられる。

5. 結論

今回は、メダカの色の好き嫌いがあることを明らかにした。その結果、メダカは青色を好むことがわかった。先行実験でも好き嫌いがあることはわかっていたが、そこで使われた実験系はメダカにとって場所の好き嫌いを反映したもので、適切な実験系を使うと好みの色が異なっていた。では、色の好みは何によって決まっているのか。今後、色の好みの決まり方についての様々な発展研究が期待できる。

参考文献

文献１

https://ameblo.jp/d-gomedaka/entry-12416091848.html

文献２

http://www.itbm.nagoya-u.ac.jp/ja/research/20170905_NatComm_Yoshimura_JP_PressRelease.pdf

兄弟構成によって人の性格は変わるのか

K73　3年1組34番　氏名　藤井　馨

要旨

兄弟構成による性格の変化を探るため、「末子は上の兄弟や親に甘やかされて育てられたと考えられることから長子よりも末子の方が甘えん坊である」という仮説を立て、その検証を行った。神奈川県立希望ケ丘高等学校73,74期生徒を対象に、自身の兄弟構成における位置づけと、甘えの度合いを測る質問にアンケート形式で回答させ、兄弟構成と性格の変化の関係を考察した。調査の結果、長子より末子の方が甘えん坊である傾向がみられたが、顕著な差は現れなかった。

1. 序論

世間には「長男(女)だから面倒見がいい、しっかりしている」や、「末っ子だから甘えん坊である」といった先入観や偏見で人の性格を判断する人がいる。すると、そういった先入観などで性格を決めつけられた人は、自分でも無意識のうちにその先入観を意識してしまい、自分の性格について客観的に理解しづらくなっている可能性がある。また、我々高校生(特に3年生)にとって、自分の進路選択の際に自身の性格判断が大きくかかわってくる人も少なからずいるはずである。例えば、面接で自己アピールをする際に、自身の性格を客観的に説明できることは、試験に合格するためには必要なことである。また、学生にかかわらず、同僚や友人との人間関係を形成する際に、自分の性格をしっかりと理解してもらうためには、まずは自身がきちんと性格を把握することが大切である。それがよりよい関係を作ることにつながると考えられる。そこで、兄弟構成による性格変化は本当に起きるのか調査し、先入観や偏見は正しいものなのか検証することにした。

2. 方法

【研究対象】

神奈川県立希望ケ丘高等学校第73,74期(713人)

【調査方法】

Microsoft formsを利用し、アンケート形式で調査を行った。対象に弟構成における自身の位置づけ(長子,中間子,末子,一人っ子)と、甘えの度合いを測る10個の質問を「はい」または「いいえ」で回答させた。1～5問目は実際の行動を想定した質問、6～10問目は自己評価で、「はい」の回答が甘えの定義に準ずる行動をとっているとして質問を構成した。ここで、本研究で重要となる甘えの定義を定める際に、子供の性格の形成に関しては、保育系の書籍を参考にするのがよいと考え、保育小辞典(2006)を参考文献とした。この書籍の著者である宍戸らは甘えを「相手の行為や、やさしさを期待した行動をとること」と述べている。よって、本研究においての甘えの定義も同一のものとする。「はい」の回答が甘えの定義に準ずる行動を取っているとして質問を構成した。

例)第2問　飲み物や食べ物が欲しい時、とりあえず奢ってと言いますか？
→「他人に奢ってもらう」という優しさを期待した行動をとるか

第7問　他人から褒められたいですか？
→「他人から褒められる」という優しさを期待した行動をとるか

【集計方法】

すべての質問に回答したものを有効票として集計し、それぞれの質問に対する「はい」の回答数を兄弟区分ごとに表にまとめた。

3. 結果

アンケートの回収率は約70%(499人)で、長子は204人、中間子は53人、末子は174人、一人っ子は68人であった。以上より、中間子と一人っ子の回答数が長子と末子のものより極端少なく、比較するには十分でないと判断したため、今回は長子と末子のみに着目して以下の結果をまとめた。

表１　アンケート結果

	質問	長子	末子
1	グループ活動において、誰かがやらなければならないことは人に任せますか？	37%(75人)	**44%(76人)**
2	飲み物や食べ物が欲しい時、とりあえず奢ってと言っていますか？	19%(39人)	**29%(50人)**
3	人が持っているお菓子や飲み物をせがみますか？	41%(84人)	**46%(80人)**
4	体調が悪い時甘えますか？	25%(51人)	**33%(57人)**
5	行動する時、なるべく１人は避けたいですか？	36%(73人)	**39%(68人)**
6	自分の弱みを他人に見せることができますか？	**46%(93人)**	44%(77人)
7	他人から褒められたいですか？	**86%(176人)**	84%(146人)
8	自分１人では何もできないと思いますか？	**51%(104人)**	38%(66人)
9	人に何かしてあげたいと考えることは少ないですか？	**19%(38人)**	14%(25人)
10	甘えの定義を理解した上で自分のことを甘えん坊だと思いますか？	35%(72人)	**48%(83人)**

表より、第１問～第５問(実際の行動)、第10問(自己評価)では末子の「はい」の回答が多く、第６問～第10問(自己評価)では長子の「はい」の回答が多くなったが、顕著な差がみられなかった質問が多かった。

4. 考察

長子と末子の回答に顕著な差が見られなかったということは、長子と末子で甘えによる明確な差はないと考えられる。しかし、本当に被験者がありのままの回答をしたかどうかは我々にはわからない。そこで、被験者がありのままの回答をすることを妨げているものがあるではという考えに至った。そこで、末子には甘えん坊である自覚がない、または、自覚していても長子ができるなら自分にもできるという見栄を張る傾向があるからであると考えた。また、長子に関しては、謙虚な部分が出て自分を甘えん坊だと自身を過小評価しているためこのような結果になったという考察をした。

5. 結論

どちらかといえば、末子のほうが甘えの定義に準ずる行動を取るが、長子との決定的な差はあまりない。差が見られなかった理由は、末子には甘えん坊である自覚がない、または、自覚していても長子ができるなら自分にもできるという見栄を張る傾向があるからであると考えられる。

参考文献

(編)保育小辞典編集委員会/(監修)宍戸建夫・金田利子・茂木俊彦(2006)　保育小辞典　大月書店

兄弟構成によって人の性格は変わるのか

K73　3年　1組　35番　氏名　藤井雅人

要旨

一般に、長男ならこうあるべきであるというような偏見が存在している。長子は、しっかり者、末子は、甘えん坊というものだ。本研究では、こういった偏見は、一般に確からしいのか調査した。

本研究では、調査対象の性格を「甘えん坊」にしぼり、調査研究を行った。尚、甘えの定義を、「相手の優しさを期待した行動をとること」(保育小辞典、大槻書店、保育小辞典編集委員会編, 2006/06/06) と設定し、「甘えの行動をとっているか」「甘えに対する欲求がどの程度か」について調査する質問を制作し、アンケートをとった。また、しつけと性格形成の関係を調べる調査も行った。

本研究の結論として、やはり末子の方が長子より甘えの行動をとっていることが分かった。一方で、甘えへの欲求は、長子のほうが高いことが分かった。しかし、長子と末子へのしつけ方に違いがなかった家庭では上記のような差がみられなかった。よって、性格形成としつけの仕方に関係があることが示唆された。

1. 序論

１）研究動機

私たちは日々兄弟構成による偏見を受けて生活している。私自身も、「長男だから我慢しなさい」と、普段から指導を受ける。また、一般に、末子の方が、長子よりも甘えん坊とされている。世間において、それは本当に確からしいのか。そのことに疑問を持ったことが、本研究の動機である。

２）研究意義

本研究では「甘えん坊」の度合いについて測るアンケート調査を行った。この調査が行われることで自分の性格の特徴を、知ることができ、今後の進路や、友達との接し方を考えるきっかけになる。また、なぜその違いが生まれるのかわかると、まだ性格が形成されてない子供に対する躾や, 接し方を工夫することで, 性格の形成を強制せずに育てることができる。これらの理由から、本研究の意義を十分に見出すことができる。

最終目標としては、兄弟構成が性格の形成に及ぼす影響について、アンケートの結果より明らかにすることだ。

2. 方法

１）調査１

・独自で制作した以下の１０個の質問で甘えの度合いを測った。

質問内容

①～⑤は甘えの行動をとっているかの調査、⑥～⑩は甘えに対する欲求の調査である。はいと答えた場合甘えの定義に準ずるものとする。

①グループ活動で、誰かがやらなければならないことは人に任せますか?

②飲み物や食べ物が欲しい時、とりあえず奢ってと言っていますか?

③人が持っているお菓子や飲み物をせがみますか?

④体調が悪い時甘えますか?

⑤行動する時、なるべく１人は避けたいですか?

⑥自分の弱みを他人に見せることができますか?

⑦他人から褒められたいですか?

⑧自分１人では何もできないと思いますか?

⑨人に何かしてあげたいと考えることは少ないですか?

⑩甘えの定義を理解した上で自分のことを甘えん坊だと思いますか?

・Microsoft forms　をもちいて本校1.2学年を対象に調査を行った。尚、今回の調査では中間子と一人っ子は比較可能なデータを得られなかったので、長子と末子の比較を本研究では行った。有効回答は、499票中、長子204、末子174

2）調査２

・三人兄弟の家族の保護者、長子、末子へアンケート調査

調査内容

①保護者には子供に (*)「長男だから」というような躾をしたか否か質問。

②長子と末子には調査１と同様の 10 個の質問。

（ただし、プライバシー保護対策として、アンケートは無記名とした。協力していただく全ての家庭に同じ封筒を配布し、それに入れて提出していただいた。どの家庭からのアンケートかわからないようにしてから、開示するという対策をとった。）

3. 結果

１）調査

表１　質問にはいと答えた人（人/%）

質問番号	長子	末子
①	75 人/37%	76 人/44%
②	39 人/19%	50 人/29%
③	84 人/41%	80 人/46%
④	51 人/25%	57 人/33%
⑤	73 人/36%	68 人/39%
⑥	93 人/46%	77 人/44%
⑦	176 人/86%	146 人/84%
⑧	104 人/51%	66 人/38%
⑨	38 人/49%	25 人/14%
⑩	72 人/35%	83 人/48%

行動の調査では全て末子が高い割合ではいと答えた。欲求の調査では□以外の全てで長子が高い割合ではいと答えた。

２）調査２

保護者が（*）という躾をしたという家庭の、長子と末子の質問の回答は、調査１と同じく、行動の調査では末子が、欲求の調査では、長子が高い割合で「はい」と答えた。

しかし、保護者が（*）という躾をしていないという家庭では、長子と末子の解答の結果に違いがみられなかった。

4. 考察

１）調査１

一般に言われている通り、長子よりも末子の方が甘えの行動をとっていることがわかる。よって、他人には甘えん坊に映る。また、自分のことを甘えん坊だと自覚している人も多い。本来なら自己評価においても末子の方が高い割合をとると予想することができるが、結果はそれと反している。そのような結果をとった理由としては、長子は甘えを我慢していて行動に移さないからだと考察する。

２）調査２

調査件数が非常に少ないため正確な値はとれていないが、長男だからと言われ外部から刷り込まれることで長男も周りが思う長男たる行動をとるようになる。それは末子も同じだと考えた。性格の形成においては外部の影響も大きいと考えた。

5. 結論

一般的に言われているように末子は甘えん坊であることが分かった。確かに長子だから末子だからという要因もあるが、躾などの外的要因も性格の形成に大きくかかわる。したがって、よく癇癪を起す保護者の子も癇癪をよく起こす子に成長してしまう可能性がある。

今後自分たちが保護者になるときや周りの人と接するときに自分の行動や言動が影響を与えるということを念頭に置いておくべきだ。

参考文献

保育小辞典編集委員会編　大月書店　保育小辞典　2006/06/16

現代の合成洗剤以外のもので汚れを落とす

K73　3年2組1番　氏名 阿久　綜浩

要旨

現在、家庭で使った合成洗剤による環境汚染が引き起こされている。合成洗剤以外のものを使うことで今起こっている環境汚染を少しでも軽減することが本研究の目的である。合成洗剤の代わりとなりうると予想されるお酢、レモン汁、大根の煮汁、灰汁で醤油、ケチャップ、泥の汚れを落とし、合成洗剤との汚れの落ち具合を比較した。ほとんどの場合で合成洗剤が多くの汚れを落としたが、大根の煮汁が醤油の汚れを合成洗剤と同程度落とした。以上のことから、落とす汚れと使う洗剤の組み合わせによって汚れの落ちる程度が変わってくると結論した。

1. 序論

現在、汚れを落とすと言ったらほとんどの人が市販の合成洗剤を使用している。しかし、浄水場による CO_2 の排出や合成洗剤に含まれている界面活性剤による水質汚染などの環境汚染が起こっている。そこで、現代の合成洗剤以外のもので汚れを落とす実験をした。酸性の物質とアルカリ性の物質が反応する中和反応により、酸性の汚れを酸性とアルカリ性の物質で汚れを落とし、アルカリ性のもので汚れが落ちるという仮説を検証した。

2. 方法

実験と調査の方法は大きく分けて 3 つの段階に分けた。

2－1　初めに、合成洗剤の代わりとなるものを見つけるために、汚れが落ちるメカニズムと、昔に洗剤として使われていたものをインターネットで調べた。

2－2　次に、調べた内容をもとに合成洗剤の代わりとなりそうなレモン汁、お酢と小麦粉を混ぜたもの、大根の煮汁、灰汁を作成し、それぞれの ph 値と、汚れとする醤油、ケチャップの ph 値を万能リトマス紙、インターネットで調べた。大根の煮汁は大根 200g をおろし器でおろし、鍋で煮込んだ。灰汁は新聞紙を燃やして得た灰 30g を熱湯 1L と混ぜ合わせ一晩放置したものをガーゼでこした。

2－3　最後に、作成した洗剤とアタック０、水道水を使って白い布に大さじ１杯つけた醤油、ケチャップ、泥を落とし、汚れの落ち具合を比較した。

3. 結果

2－1　インターネットで調べたところ、汚れを落とすのは酸性の物とアルカリ性の物が反応する中和反応であることがわかった。また、中和反応で汚れを落とす方法をナチュラルクリーニングと言う。昔に使われていた洗剤として、江戸時代では、灰汁という灰からつくるアルカリ性の汁が洗剤として使われていた。現代では、小麦粉に含まれるグルテンという成分が油を吸収する作用があることから、油汚れに対して使われていることもわかった。

2－2　洗剤として使うもの、汚れとして使うものの ph 値は下の表 1 のようになった。

表 1　洗剤と汚れの ph 値

	Ph 値
レモン汁	2（強酸性）
お酢と小麦粉	3（強酸性）
大根の煮汁	7（弱アルカリ性）
アタック０	8（アルカリ性）
灰汁	9（アルカリ性）
醤油	5（酸性）
ケチャップ	4（酸性）

2－3　汚れの落ち具合の結果は下の写真のようになった。

図１ 洗剤と汚れの種類の組み合わせによる違い

上の段から泥、ケチャップ、醤油の汚れを落としたもの。左からアタック０、レモン汁、お酢と小麦粉、大根の煮汁、灰汁、水道水で汚れを落としたもの。雑巾の色がついた部分が白に戻ったら汚れが落ちたとした。泥とケチャップはアタック０が一番よく汚れを落とした。醤油では、大根の煮汁が合成洗剤と同じ程度汚れを落とした。

4. 考察

醤油の汚れが、合成洗剤の代わりとして使った大根の煮汁によって良く落ちたことと、醤油が弱酸性で大根の煮汁が弱アルカリ性だったことから、２つの物質が中和反応を起こして汚れが落ちたと考察した。

5. 結論

合成洗剤の代わりに使うものによっては、中和反応で汚れを落とすことができる。また、落とす汚れと使う洗剤の組み合わせによって、汚れが落ちるのかが変わる。

参考文献

Office-nekonote.biz
Lidae.today

似ている音の波形はどの程度一致するのか

K73　3年2組6番　氏名 春日　和音

要旨

本研究は、音の類似性を客観的に判断できるかを調査したものである。実験を行うにあたって、私達の班では、類似する音は波形に共通点を持つという仮説を立てた。実験結果として、似ている音の波形にある程度の類似性が見られるという結果が得られた。

1. 序論

映画などに使われる効果音の中には、生の音ではなく、「人工的に再現された音」というものが多く存在する。これは映像制作において必要不可欠と言っても過言ではない。環境音による臨場感を演出したり、マイクで拾えないような小さな音を強調することで、観客への状況説明をするなどの役割を果たしている。このように人工的に再現された音を利用することが出来るのは、人間の脳が「偽物の音」を「本物の音」と勘違いするからである。では、その勘違いを引き起こす要因となるのはなんなのだろうか。本研究では、「音の波形」という部分に焦点を当てて論じていく。

私達の班は、再現された音と作られた音は、どちらも同じような形の波形を持つのではないかという仮説を立てた。この仮説が立証されれば、物理的観点から音の類似性を比較できるため、より質の高い効果音を作成することが可能になるだろう。

2. 方法

実験の対象にする音は、波の音、鳥の羽音、スナック菓子を食べる音の３つとした。

1. 実際に自分たちの手で、対象とした音をそれぞれ小豆、ゴム手袋、卵の殻で音を再現した。また、その波形をスマートフォンのオシロスコープアプリで測定した。
2. 次に、対象の音と作成した音の波形の画像をそれぞれ半透化し、対応するものを重ね合わせた画像を作成することで、波形の一致部を可視化した。
3. 最後に、その画像を 10×10 で 100 の領域に等分割し、(「波形が重なった領域を含むマスの数」/「波形を含むマスの数」)×100[%]を一致率として算出した。

3. 結果

1. 波の音(小豆で再現)

→一致率こそ 43%と高くないが、両波形の低周波帯での挙動に共通点が認められる。(図 1A)

2. 鳥の羽音(ゴム手袋で再現)

→一致率は 65%と高く、大まかな形は一致していると言える。(図 1B)

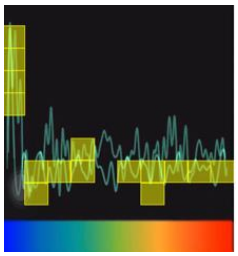
3. スナック菓子を食べる音(卵の殻で再現)

→一致率は全体の約 8 割であり、波形は一致していると言える。(図 1C)

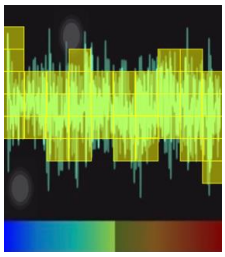
表 1　音の再現と一致率

番号	対象とした音	用いた道具	一致率
1	波の音	小豆	15/35 (≒43%)
2	鳥の羽音	ゴム手袋	42/65 (≒65%)
3	スナック菓子	卵の殻	30/48 (≒79%)

A



B



C

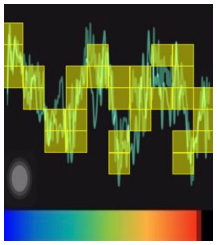


図 1　対象の波形

（横軸に周波数（Hz)、縦軸に音量（dB）をとる。）

4. 考察

再現した音の波形には、対象の音の波形と一致する箇所が見受けられた。したがって、この両者の波形は一致すると考えられる。信憑性を高める為、対象とする音を追加したり、さらに精密に一致率を求める方法(より細かく画像を分割するなど)を考えたりする必要があるだろう。

5. 結論

これらの対応する音について、音の類似性とその波形の一致率は比例する。したがって、物理的観点から見ても、これらの音が「似ている」ということは十分に可能である。

参考文献

http//www.sound-making.com/　効果音の作り方

チョークの粉と室内の水蒸気量の関係

K73　3 年　2 組　13 番　氏名小林　美智

要旨

本研究の目的は、チョークの粉の落下時間を短くするためには温度な湿度がとのように関わっているかを明確にすることである。

本研究の結論として、チョークの粉の落下時間には温度は関わらないこと、湿度は関係があることが分かった。また、湿度が高ければ落下時間は遅くなり、低ければ早くなることが分かった。

1. 序論

黒板を消す際のチョークの粉の飛散を不快に感じる人は多い。このチョークの粉の飛散を抑えることができれば、授業に集中でき、学力の向上にも役立つ。水蒸気量の多い日に掃除をすれば埃が舞いにくいため、同じようにチョークの粉も水蒸気により重くなり、落ちる速度が速くなると考える。チョークの粉と室内の水蒸気量の関係の解明を目的とする。

2. 方法

2-1. 研究試料

使用した研究試料は以下のとおりである。

・ダンボール
・アクリル板
・黒板消し
・チョークの粉
・振り子
・スマートフォン
・磁石
・加湿器
・温度湿度計
・電子ばかり
・黒いビニール袋
・黒ガムテープ

2-2. 実験器具

（1）ダンボールを図のように置いた。

（2）ダンボール内部の機密性を高め、チョークの粉を観察しやすくするために隙間を作らないよう、内側全てに黒のビニール袋を黒のガムテープで貼った。

（3）ダンボールの側面 1 面をアクリル板に変えた。

（4）このときアクリル板とダンボールの隙間はガムテープで塞いだ。

(5)ダンボールの天面から 16cm の位置に黒板消しを設置し、その黒板消しの中心に振り子が接するように上面から振り子を吊るした。

(6)ダンボールの上に置いた磁石に振り子を内側から引きつけた。

(7)その際、振り子の糸は真っ直ぐに張った。

(8)ダンボールの内部に加湿器、温度湿度計を置いた。

(9)内部を明るくしかつ観測のためのスマートフォンは黒板消しの真下になるようアクリル板に立て掛けた。

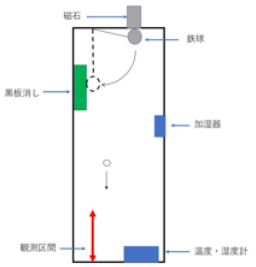


図 1 実験器具の概略図

2-3. 研究方法

(1)　電子ばかりで測ったチョークの粉 0.70g を均一になるように黒板消しにつけた。

(2)　ダンボール内部の側面に縦が長くなるようにして、地面と垂直に設置した。

(3)　ダンボールに隙間が出来ないように蓋をテープで閉め、加湿器を用いて、以下に示した実験 1,2 の状況にダンボール内部の水蒸気量を調節した。

(4)　（水蒸気量）＝（ダンボール内の温度の飽和水

蒸気量)×（ダンボール内の湿度）で求めた。

(5)　磁石を持ち上げ、振り子を黒板消しにあてた。

(6)　振り子が黒板消しに当たった瞬間から始めのチョークの粉が底面につくまでの時間をスマートフォンのスローモーションカメラで撮影し、目視で落下時間を測定した。

これを条件1,2の状況で行った。

条件1:温度とチョークの粉の落下時間の関係

水蒸気量12.84gに保ち、温度を変えて実験した。

条件2:水蒸気量とチョークの粉の落下時間の関係

水蒸気量を6.99g、9.67g、12.33g、12.84g、15.29g、15.61gに調整し、それぞれ3回ずつ実験を行った。

3.結果

実験1,2を行い、次の結果を得た。

条件1

温度を変えても、落下時間は等しかった。

条件2

表2　実験2の結果

水蒸気量（g/㎤）	落下時間（s）
6.5561	0.08
7.1717	0.08
7.24	0.07
9.2461	0.08
9.8421	0.08
9.9054	0.08
11.868	0.09
12.203	0.09
12.284	0.08
12.686	0.09
12.748	0.07
12.819	0.1
12.848	0.1
12.885	0.09
12.894	0.1
12.927	0.1
15.082	0.11
15.505	0.1
15.592	0.11
15.596	0.12
15.66	0.11

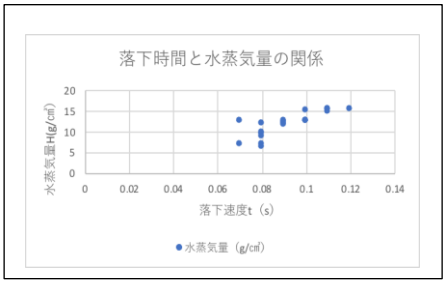


図2 表2の相関図

4. 考察

条件１から、水蒸気量一定で、温度を変えて実験したとき、落下時間が等しかった。このことから、温度はチョークの粉の落下時間に影響はないと考えられる。

条件２の図２から、正の相関が見られる。このことから、湿度とチョークの粉の落下時間には関係があり、湿度が高いほど落下時間は遅くなり、湿度が低いほど落下時間は早くなると考えられる。

5. 結論

今回の研究からいえることは、湿度が低いほどチョークの粉の落下時間は短くなる。

後の課題としては、チョークの粉の落下時間を早めるためには湿度を低くすることが必要だが、同時に人が暮らしやすいと思える湿度も調べ、１番暮らしやすくちょうどいい湿度の調査などがあげられる。

参考文献

http://es.ris.ac.jp/~nakagawa/met_cal/satu_vapor.html

教室で快適に過ごすために　～チョークの粉と室内の水蒸気量の関係～

K73　3年　2組　15番　氏名　坂田　実優

要旨

教室でより快適に過ごすために、水蒸気量が多いほど、チョークの粉の落下時間は短くなるという仮説を提唱し、その検証を行った。

実験するための装置を作り、チョークの粉の落下時間を測定した。

これを、条件を変えて何度も行い、それぞれの時の水蒸気量を算出し、水蒸気量とチョークの粉の関係を調べた。

その結果、チョークの粉の落下時間と水蒸気量の間には正の相関があることが分かった。

また、今回の実験では、水蒸気量が少ないほど、チョークの粉の落下時間は短くなるという、当初、立てていた仮説とは逆の結果になった。

以上のことから、教室でより快適に過ごすためには、黒板の前を除湿することが有効であると結論した。

1. 序論

授業中、特に前の席に座ると、机にうっすらチョークの粉がのっていたり、リュックが白くなったりすることがある。

水蒸気量がどのくらいの時にチョークの粉の飛散を抑えることができるのだろうか。それが分かれば、授業中にチョークの粉が飛んできて、不快に感じることが減るであろう。

雨の日には、ほこりが舞いにくい。チョークの粉でも同じような現象が起こるのではないか。

本研究では、チョークの粉の落下時間と水蒸気量の関係についての検証を試みる。その結果を踏まえて、教室でより快適に過ごせるようにすることを目的とする。

2. 方法

1. 内側に黒いビニールを貼り、１面のみアクリル板にしたダンボールの中に、ふりこを置き、U字磁石で天井に固定した。

2. ふりこが、一番下の時点で黒板消しに当たるように、チョークの粉をつけた黒板消しを設置した。

3. 加湿器やドライヤーで湿度を調整した。

4. スマホで動画を撮り、U字磁石を離した瞬間から、最後の粉が落ちるまでの時間を測定した。

これを、条件を変えて何度も行い、それぞれの時の水蒸気量を算出した。

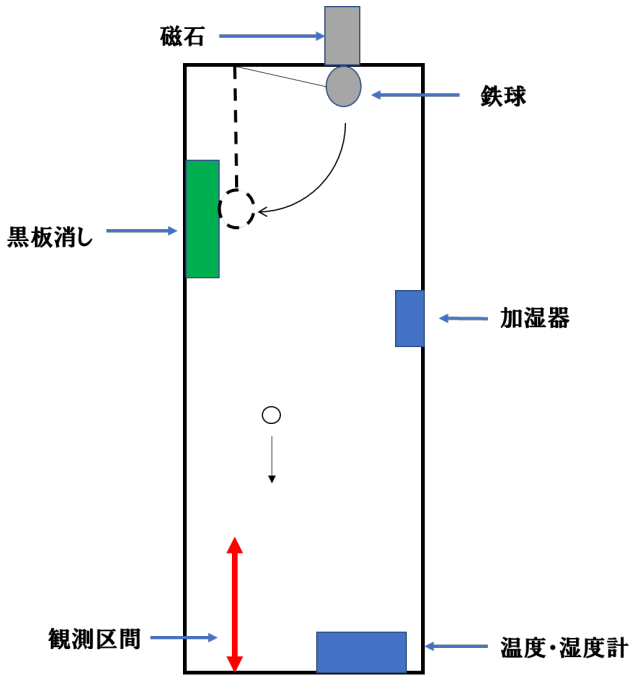


図１　実験装置

3. 結果

表１のような結果になった。

実験結果をまとめた相関図を見て、チョークの粉の落下時間と水蒸気量の間には、正の相関があることが分かった。

今回の実験から考えると、水蒸気量が少ない時、チョークの粉の落下時間は、短くなるという結果になった。

表１　水蒸気量と落下時間の関係

水蒸気量の平均〔g/㎥〕	落下時間の平均〔秒〕
6.99	0.08
9.67	0.08
12.33	0.08
12.84	0.10
15.29	0.10
15.61	0.11

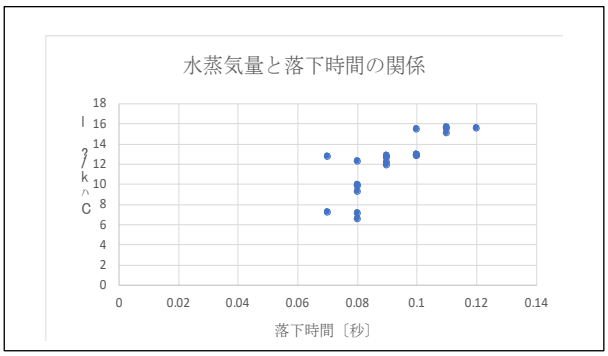


図２　水蒸気量と落下時間の関係

4. 考察

実験結果をまとめた相関図から、チョークの粉の落下時間と水蒸気量の間には正の相関があることが分かった。

実験をする前は、水蒸気量が多いほど、チョークの粉の落下時間は短くなるという仮説を立てていたが、今回の実験では、水蒸気量が少ないほど、チョークの粉の落下時間は短くなるという結果になった。

これは、水蒸気量が多い場合、チョークの粉が落下する時に水蒸気とぶつかり、落下を阻害されているためと考えられる。

逆に水蒸気量が 12.33 g/㎥よりも少ない場合に落下時間が短くなるのは、遮る水蒸気が少ないためだと予想できる。

5. 結論

本研究では、チョークの粉の落下時間と水蒸気量の間には、正の相関があり、水蒸気量が少ないほど、チョークの粉の落下時間は短くなるということが明らかになった。

水蒸気量を求める時に使う、飽和水蒸気量は、温度によって変わるため、現在、使用しているチョークでは、温度・湿度ともに考慮しなければ、チョークの粉の飛散を抑えることは難しいといえる。

理論上は、黒板の前だけでも除湿をすれば、チョークの粉の飛散は抑えられるということになる。

したがって、教室でより快適に過ごすためには、黒板の前を除湿することが有効であると考えられる。

参考文献

酒井聡樹(2013)「これから研究を始める高校生と指導教員のために」共立出版

運動は計算力にどのような影響を与えるのか？

K73　3年2組17番　氏名 清水　優希

要旨

運動の強度と計算の速さの関係を調べるために 3 つの実験を行った。直前に運動をしていない状態、直前にウォーキングをした状態、直前にランニングをした状態で計算を問題を解き、その回答数と正答率を調べた。その結果、直前に運動をしていない状態とウォーキングをした状態では回答数と正答率に大きな差はなかった一方、直前にランニングをした状態では、正答率が低下した。以上のことから、過度な運動は計算力を低下させると結論づけた。

1. 序論

「歩いていると新しいことを思いつく」と言われるほど運動と頭の回転には関係があると言われる。

しかし、運動の強度と頭の回転にはどれほどの関係があるのだろうか。この関係がわかれば、受験勉強をはじめとする様々な勉強をする際の効率化につながる可能性がある。そこで今回は、頭の回転の中でも計算力に焦点を当てて調べる。計算の速さと正確性から運動の強度との関係を調べることとする。

2. 方法

【実験用具】

ストップウォッチ、筆記用具、2桁同士の加法・減法・乗法15問ずつからなる45問の計算問題(3種類)　(数字の組み合わせは、表計算ソフトの関数 RANDBETWEEN(10,99)により、無作為に決定)

【実験方法】

1. 授業後など、直前に運動をしていない状態で 2 分 30 秒間の計算テストを行った
2. 5分間ウォーキングをしたあと、別種類の問題を使い2分30秒間の計算テストを行った
3. 100m ダッシュを3本走ったあと、1、2とは別種類の問題を使い2分30秒間の計算テストを行った
4. 1～3のテストの結果を、回答数と正答率(回答数に対する正答数の割合)から分析し、運動の程度との相関関係を調べた

3. 結果

延べ14人での実験の結果は下の 表1、図1である。表1、図1とも数値は14人の平均値である。

図1 では横軸に回答数の平均、縦軸に正答率の平均を表したものである。

表1 より、回答数は実験3が一番多いが、逆に正答率は一番低くなった。図1 より、実験3 はほかの2つと比べても正答率が低いことがわかる。

表1　14回の実験の平均値

	回答数(問)	正答数(問)	正答率(%)
実験1	35.93	34.14	95.03
実験2	36.71	34.93	95.14
実験3	37.43	34.93	93.32

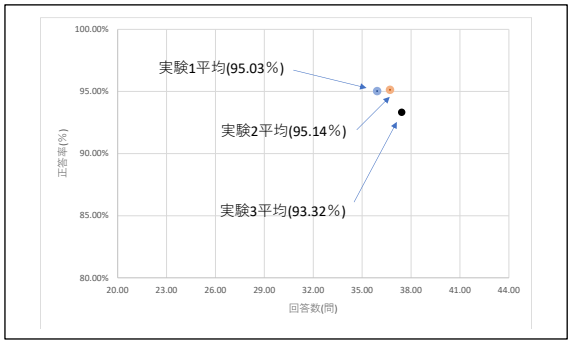


図1　回答数と正答率(平均値)の関係

4. 考察

3つの実験から、運動をしなかったときとウォーキング直後の計算で計算力に大きな差はなかったが、走ったあとの計算では正答率が下がったことから、激しい運動は計算力を下げることがわかった。

このことから、運動をすることによる計算力の向上は起こらないが、過度な運動は計算力の低下につながることがわかる。

5. 結論

本研究では、運動することで計算力が向上することはなく、過度な運動では計算力が低下することが明らかになった。

効率のよい学習をするには、過度な運動をしないことが１つの必要な要素と言えるだろう。

今後は、被験者数を増やしても同様の結果が出るかを調査する必要がある。また、計算力以外の分野でも同様の結果が見られるかを明らかにする必要がある。

参考文献

なし

メダカの行動操作

K73　3年3組12番　氏名 加藤　遥人

要旨

本研究の目的は、メダカの色の好き嫌いを利用してメダカの行動を人間の手で操ることができるのかを明確にすることである。　本研究を進めるにあたって始めにメダカについて調査を行った。まず、メダカの色の好き嫌いを知るために次のような実験を行った。四角い水槽の底に6色（赤色、黄色、黄緑色、青色、紫色、ピンク色）の色紙を敷いて10匹のメダカを入れ、色ごとのメダカの数を観察した。しかし、何度行っても色に関わらず角に集まった。メダカは色よりも場所による影響が大きいという結論を導いた。そこで、円形の水槽で同様に実験した。その結果、青色に一番集まった。　本研究の最終的な結論として、メダカは角に寄る習性が強く、その要素を排除すると好みの色は青色であるということが言える。また、青色には興奮を抑え、冷静にさせる作用があるので、メダカが感じ取って行動している事が分かった。

1. 序論

メダカや金魚に餌をあげようとしたとき、手の方へ近寄ってくるのをよく目にする。そのような行動から、「メダカは心を持ち、考えることをするのだろうか?」と疑問に思った。メダカについて調査を進めてみると、メダカは人間よりも色の識別を細かくできるということが分かった。そこで私たちは、メダカに色の好き嫌いがあれば、メダカは色を識別して行動している、つまり本能的ではない行動をしていると考え、「メダカが心を持ち考えることができるのであれば、色を使ってメダカの行動を人間の手で操ることができる。」という仮説を立てた。

この仮説を検証するためにさらに調査を進めていくと、インターネットでメダカの色の好みについての実験の記事を見つけた。[1]メダカは約500 nm～800 nmの波長の色を見ることができると言われている。この実験によると、メダカは緑色、つまり500 nm付近の色を好むということが分かった。また、波長650 nm～700 nmの赤色はメダカにとって好ましくない色だということが分かった。

しかし、この記事をまとめた方による実験の結果は研究所で行われたものではないため、実験の結果が正しいということを改めて確認し、前提条件をより明らかにするために、実際に予備実験を行った。

2. 方法

実験1として、透明な四角い水槽の底に6色（赤色、黄色、黄緑色、青色、紫色、ピンク色）の色紙を敷いた。この条件で「水槽の片側に人がいる場合」、「両側に人がいる場合」、「水槽を壁で囲った場合」においての10匹のメダカが集まる色を観察した。

実験2として、円形水槽に実験1の6色の色紙を敷き、どの色も場所の影響をなくし、10匹のメダカが集まる色を観察した。また、水槽は段ボールの壁で囲った。

いずれの実験の場合においても数値の測定方法として、初めに10匹のメダカが入った水槽の水をかき混ぜてから3分間待ち、水面を落ち着かせた。そして上からスマートフォンで水槽の様子を撮影した。その動画を元に開始0秒から5秒間隔で60秒まで各色にいるメダカの数を数え、1色の合計を全色の合計で割り、その色の全体に対する割合を出した。

3. 結果

実験1の片側に人がいる場合では、色に関係なく人のいない方へ集まった。次に、両側に人がいる場合では、水槽の角に集まった。

さらに、水槽を囲った場合でも水槽の角に集まった。追加の検証として、底の色の配置を変えた場合でも水槽の角に集まった。以上よりメダカは角に行く習性があることが分かった。

実験2の結果として、場所の影響をなくしたため各色の数値を得られた。結果は、赤色6.4%、黄色13%、黄緑色12%、青色36%、紫色9.0%、ピンク色25%だった。今回の実験では青色を好むということが分かった。

表１　メダカの集まる色の割合

条件 / 色	実験１			実験２
	片側に人	両側に人	壁で囲む	
赤色	21%	10%	27%	6.4%
黄色	13%	16%	12%	13%
黄緑色	17%	11%	6.0%	12%
青色	16%	16%	45%	36%
紫色	20%	33%	3.0%	9.0%
ピンク色	13%	13%	8.0%	25%
結果の信憑性	× 人のいない方へ集まった	× 角に集まった		○ 偏りなし

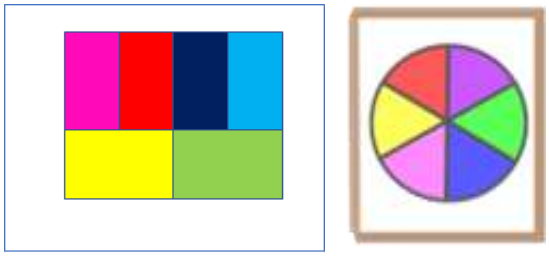


図１　実験１（左）及び実験２（右）のメダカの装置

4. 考察

実験の結果からメダカの習性と色の好みの傾向が明らかになった。今回、最も多くのメダカが青色に集まり、赤色にはほとんど集まらなかった。色についての効果を調べてみると、ヒトにとって、青色には「興奮を抑え、冷静にさせる」作用があり、赤色には「神経を興奮させ、元気を出す」作用があると言われており、[2]メダカにとっても青色の方が落ち着くという認識から行動に移され結果として表われたのだと考えられる。

5. 結論

メダカの行動を人間の手で操るところまでには至らなかったが、その前段階としてメダカの好きな色及び、好きではない色を導き出すことができた。

今後は、好きな色である青色と、好きではない色である赤色を有効に活用することで、メダカの行動を操作する実験を効率よく進められると考えられる。

参考文献

1　D-go 式、実験結果！～めだかの好きな色公開 https://ameblo.jp/d-gomedaka/entry-12416091848.html

2　色とは？色の意味・イメージ・心理効果まとめ https://handywebdesign.net/2012/07/12colors-give-you-the-impression/

文字から受ける印象

K73　３年３組１９番　氏名 佐藤　さくら

要旨

人の性格がその人の書く文字に与える影響の解明を目的として、手書き文字から得られる情報に着目した研究を行った。まず、人が手書きの文字から受ける印象を明らかにするために、希望ケ丘高校２学年の生徒を対象としてアンケート調査を行った。アンケートの内容は、「大雑把」「繊細」「怒りっぽい」「真面目」「せっかち」「内気」「陽気」「温厚」の８つの印象に当てはまる手書き文字を５種類の中から選んでもらうというものである。調査の結果、１５１人が「真面目」にとめ・はね・はらいをしっかりしていて字形が整っている文字を、１１３人が「陽気」に丸みを帯びていて文字の大きさが大きい文字を選んだ。また、「大雑把」「怒りっぽい」「せっかち」などの悪印象を受けやすいのは、とめ・はね・はらいが明確でなく字形が崩れている文字と右上がりで繋げて書かれている文字であることが分かった。これらの結果から、文字の形によって受ける印象に傾向があると結論づけた。

1. 序論

日常生活の中で手書きの文字を書く機会は多く、また、１人１人筆跡は異なる。実際、手書き文字から人の性格や行動傾向を読み取る筆跡心理などの研究も盛んに行われている。しかし、未だに統一理論は確立していない。そこで私たちは、手書き文字からどのような印象を受けるのかという問いを立てた。これを解明し、文字が与える印象を理解する事によって、より相手に好印象を与え、手書き文書を利用する際に活用する事ができる。

2. 方法

希望ケ丘高校２学年の生徒３５５人にアンケートを行った。アンケートの内容は、「大雑把」「繊細」「怒りっぽい」「真面目」「せっかち」「内気」「陽気」「温厚」の８つの選択肢を用意し、この８つの印象に最も合っていると感じた手書き文章を下の写真５つの選択肢の中から、１つずつ選択してもらった。

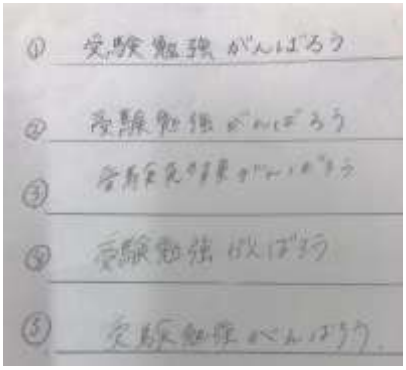


図１　手書き文章

図の５つの手書き文章は、それぞれ違う人が書き、次のように異なる特徴が出るように意識して書いた。

① とめ・はね・はらいをしっかりしていて字形が整っている字
② ①に比べやや丸みを帯びている字
③ とめ・はね・はらいが明確でなく、字形が崩れている字
④ 丸みを帯びていて、文字の大きさが大きい字
⑤ 右肩上がりで繋げて書かれている字

また、今回は８つの印象を次のように定義した。

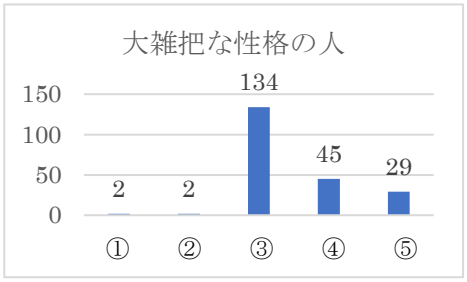
大雑把：細かいところまで注意が行き届かないさま。
繊細：感情や感覚がこまやかなさま。
怒りっぽい：怒りやすい。すぐに腹を立てるさま。
真面目：誠意のこもっているさま。誠実であるさま。

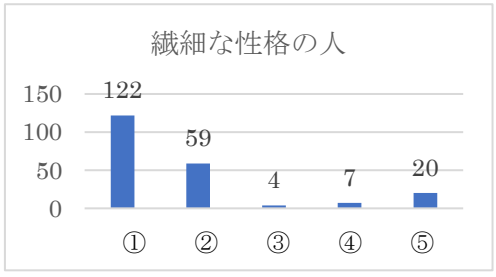
せっかち：落ち着きがなく、先へ先へと急ぐさま。
内気：人前ではきはきしない、気の弱いさま。
陽気：うきうきとした感じでにぎやかなさま。
温厚：人柄が穏やかで、温かみのあるさま。

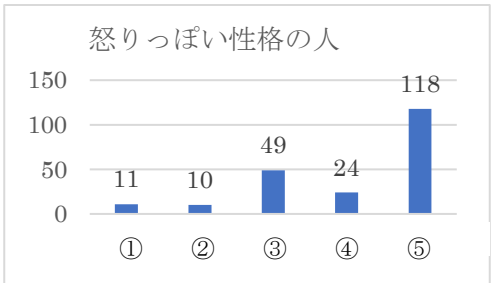
3. 結果

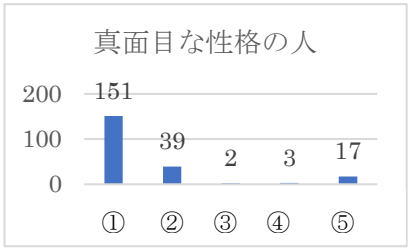
アンケート調査の結果、２１２人から回答を得た。それぞれの印象において、一番多く選ばれたのは「大雑把」では③、「繊細」では①、「怒りっぽい」では⑤、「真面目」では①、「せっかち」では③、「内気」では②、「陽気」では④、「温厚」では②と結果になった。

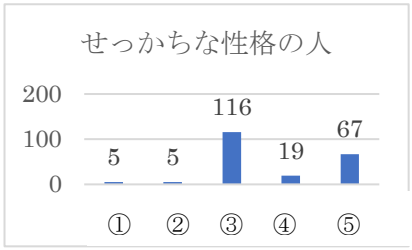
図１を見ると分かるように、８つの全ての印象において最も投票数が多かった選択肢は、過半数を超え、結果が顕著に表れた。

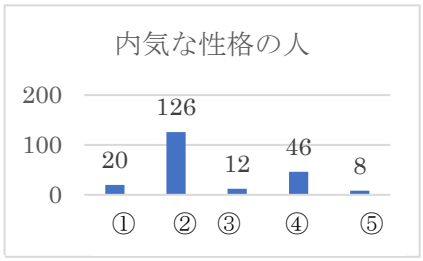


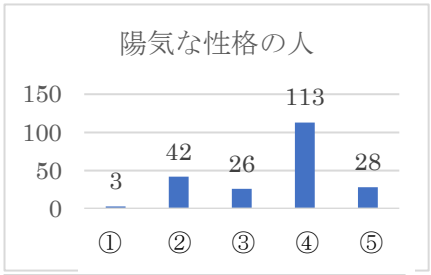












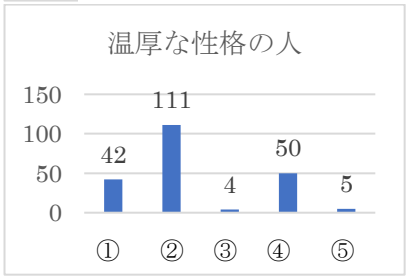


図２　文章から受ける印象アンケートの結果
縦軸：人数　　横軸：手書き文章の番号

表１　それぞれの手書き文字において投票数が多かった印象

①	真面目＞繊細＞温厚
②	内気＞温厚＞繊細
③	大雑把＞せっかち＞怒りっぽい
④	陽気＞温厚＞内気
⑤	怒りっぽい＞せっかち＞大雑把

4. 考察

表１より、①のとめ・はね・はらいをしっかりしていて字形が整っている文字からは「真面目」「繊細」「温厚」という印象、②のやや丸みを帯びている文字からは、「内気」「温厚」「繊細」という印象、③のとめ・はね・はらいが出来ていなくて字形が崩れている文字からは、「大雑把」「せっかち」「怒りっぽい」という印象、④の丸みを帯びていて、文字の大きさが大きい文字からは「陽気」「温厚」「内気」という印象、⑤の右肩上がりで、繋げて書かれている文字からは「怒りっぽい」「せっかち」「大雑把」というような印象を受ける傾向にあるということが分かった。

また、大きく分けて２つの傾向に分けることが出来た。まず、①②④のような、字形が整っている文字や丸みを帯びている文字からは、「真面目」「繊細」「内気」「温厚」「陽気」というようなしっかりしていて落ち着いた印象や、明るい印象を受ける傾向にある。反対に③⑤のような、字体が崩れている文字や、右肩上がりで繋げて書かれている文字からは「大雑把」「怒りっぽい」「せっかち」というような悪印象を受ける傾向にある。

5. 結論

今回の研究から、文字の形状によって人は同じような印象を受ける傾向がある、ということが分かった。③⑤のような字形が崩れている文字や右肩上がりで繋げて書かれている文字は悪印象を与えやすいので、好印象を与えるには①②④のような字形が整っている文字や丸みを帯びている文字を書くと良い。

今回、８つの印象に限定してしまったことや、手書き文字の選択肢が少なく、文字の特徴も曖昧であったことから詳細なデータを得ることができなかった。選択肢の幅を増やすこと、手書き文字は違いがもっとはっきり出るように書くこと、文字から受ける印象を選択するアンケートの形式に変えることで、より詳細なデータが得られると考えた。

また、今回は希望ケ丘高校２学年生に限定し、アンケートをとったため、文字から受ける印象は性別・年代ごとにも異なるのかということも調査すべきであると考えた。

参考文献

北原保雄　編（2010）「明鏡国語辞典」第２版　大修館書店

身近な植物から取り出した色素でボールペンのインクを作る

K73　3年3組22番　氏名 城島紫乃

要旨

現在ボールペンのインクは、さまざまな化学物質から作られている。本研究の目的は、身近にある植物から色素を取り出し、その色素を使用して、より安全なボールペンのインクを作ることは可能なのか明らかにすることである。本研究では身近な植物として、玉ねぎの皮を用いてボールペンのインクを作成し、実際に紙に書きだした際にボールペンとして機能しているかを判断することとした。結果は、玉ねぎの皮から色素を取り出し、色のついた液体を作り出すことはできたが、紙に書きだした際に水分量が多かったためにじんでしまい、ペンとしての機能は果たさず、失敗に終わった。このような結果になった原因として、取り出した色素の水分量と色素の他に使用した材料の水分量が多く、あまり粘り気がでなかったことが考えられる。今回の研究は失敗に終わったが、今後インク作成時の材料の水分量を調整すれば、ボールペンのインクを身近な植物から作り出すことは、十分可能であるとの結論に至った。

1. 序論

私たちは日常的にボールペンを使用している。しかし、このボールペンのインクは、着色剤であるアニオン性アゾやフタロシアニンなど、様々な化学物質から作られている。それらの化学物質を身近な植物で代用して、ボールペンのインクを作ることはできるのか。もし可能なら幼児の使用も安心できるといった保護者のニーズにも答えた安全なボールペンのインクを手に入れられるのではないかと思い、実験することとした。

この実験を始めるにあたって、私たちは色が薄くなるなどの小さな違いは生じるがインクを作り出すことはできる、また身近な植物の中でも、色が出やすいものと出にくいものに分かれるという仮説を立てた。

2. 方法

実験1 色素を取り出す材料を選ぶ

【材料】

ゆずの皮、なすの皮、玉ねぎの皮

【器具】

ガスバーナー、三脚、金網、ガーゼ、水150ｍｌ、200ｍｌビーカー

【実験手順】

①ビーカーになすの皮と水 50ml を入れ、30 分熱した。

②ガスバーナーの火を止め、手で触れても可能な温度になるまで冷ました。

③別のビーカーの口の部分にガーゼを取り付け、冷ました②のビーカーの中身を流しいれて、なすの皮と液体を分けた。

④新しいガーゼを③に浸し、色がついたら取り出して、乾かした。

⑤乾いたガーゼを水で洗い、色落ちしていないかを確認して色素として使えるかどうか判断した。

⑥玉ねぎの皮、ゆずの皮も同様に行った。

図1　取り出したゆずの色素

実験2 玉ねぎの皮から色素を取り出す

【材料】

玉ねぎの皮

【器具】

ガスバーナー、三脚、金網、ガーゼ、水 50ml、200m l ビーカー2 個

【実験手順】

①ビーカーに玉ねぎの皮と水 50ml を入れ、ガスバーナーで 30 分熱した。

②ガスバーナーの火を止め、手で触れても大丈夫な温度になるまで冷ました。

③別のビーカーの口の部分にガーゼを取り付け、冷ました②のビーカーの中身を流しいれて、玉ねぎの皮と液体を分けた。

④新しいガーゼを③に浸し、色がついたら取り出して、乾かした。

⑤乾いたガーゼを水で洗い、色落ちしていないかを確認して色素として使えるかどうか判断した。

図 2　取り出した色素(実験後別のビーカーに移したもの)

実験 3　ボールペンのインクを作る

【材料】

実験 1 で取り出した色素 14.83 g 、水 10ml、木工用ボンド 3g、グリセリン 5g、エタノール 5g、お湯

【器具】

ガスバーナー、三脚、ウォーターバス、50ml ビーカー、100ml ビーカー、ガラス棒、インクが切れたボールペン、スポイト

【実験手順】

①100ml ビーカーに材料をすべて入れ、ガラス棒で混ぜた。

②①で混ぜたものを 50ml ビーカーに移した。

③ウォーターバスにお湯を 50ml ビーカーを取り付けたときにきちんとビーカーがつかる高さまで注ぎ、②を取り付けて 25 分加熱した。

※エタノールは直接加熱すると引火してしまう恐れがあるため、ウォーターバスで湯煎した。

④加熱後ウォーターバスから取り出し、冷ました。

⑤③、④と同時並行で、インクの切れたボールペンのリフィルを洗い、完全に中身を空にした。

⑥⑤で空にしたボールペンに冷ました液体をスポイトでいれ、実際に紙に書きだした。

図 3　ウォーターバスで加熱中の様子

3. 結果

実験 1

・なすの皮

色素を取り出し、ガーゼを紫色に染めることはできたが、手洗いした際に色落ちしてしまい、しっかり色素沈着しなかった。

・ゆずの皮

色素を取り出し、ガーゼを黄色に染めることはできた。手洗いしても色落ちしなかった。

・玉ねぎの皮

色素を取り出し、ガーゼを赤茶色に染めることはできた。手洗いしても色落ちしなかった。

ゆずの皮と玉ねぎの皮それぞれのガーゼを比べた結果、玉ねぎの皮のほうがより濃く色がついていたので、玉ねぎの皮を使用することにした。

実験 2

・実験 1 同様色素を取り出し、ガーゼを赤茶色に染めることができた。

実験３

図４ 紙に書き出した状態

・ボールペンのリフィルに作った液体を入れることはできたが、紙に書き出した時に、水分量が多すぎて書くことができなかった。

4. 考察

今回インクを作り出すことができなかった原因として、玉ねぎの皮から取り出した色素の水分量、及び実験３ で用いた材料の水分量が多くなりすぎてしまったことが考えられる。

図５のグラフを見ると、ボンド以外、つまり使用した材料の約9割が液体であることがわかる。そのため、樹脂としてアクリル系のブロック共重合体を用いている市販のボールペンのインクのような粘り気のある液体ができなかったと考えられる。

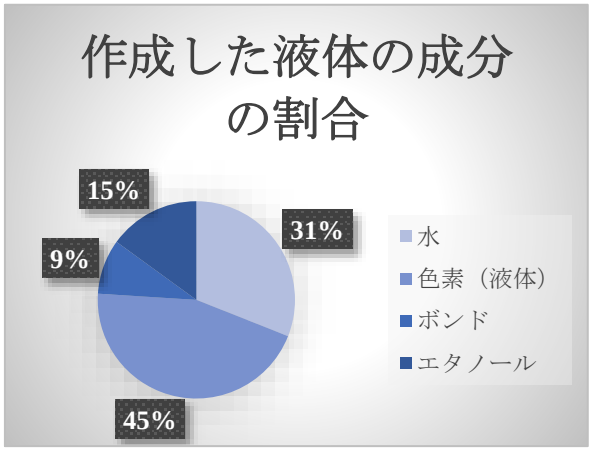


図５ 水色：液体　黒：それ以外

5. 結論

植物から色素を取り出し、色のついた液体を作り出すことはできたが、ボールペンのインクのように紙に書き出すことはできなかった。

今回は失敗に終わったが、使用した材料を調節して、全体の水分量を減らし、かつ全体の粘度を高くすることによって、ボールペンのインクを作り出すことは十分に可能であると考えられる。具体的な方法としては、実験３で使用した水の量を減らし、ボンドの量を増やすという作業を繰り返し行い、紙に書き出すのに丁度よい粘度と水分量に調節することが挙げられる。

参考文献

UBE 科学分析センター
https://www.ube-ind.co.jp/usal/profile/message.htm

薬品による頭髪の変化

K73　3年　3組　23番　氏名　滝川日菜

要旨

髪を染めたりブリーチをすることで髪は傷むかを調べるために、地毛・染め1回・染め2回・ブリーチ1回というパターンの髪を用意し、髪を水に沈める実験と髪に重りを吊す実験を行った。実験結果は、染めやブリーチによって髪は傷み、特に傷みはブリーチによる影響が大きいとわかった。染める回数が多くなるにつれて枝毛になりやすく、ブリーチはより枝毛になりやすい。薬品によって髪は切れ毛になり、染めやブリーチによって切れ毛になる具合に大差はないとわかった。

1. 序論

最近は、ファッションとして髪を染める人が多い。また、私たち希望ケ丘高校生も普段から髪を染めている人が多くいる。イベントのときには、髪をブリーチして派手な色に染めてイベントをより楽しいものにしようという傾向があるようだ。しかし、薬品による頭髪への影響についてよく知っている人は少ないだろう。髪を染めると傷む、ブリーチをすると傷む、とよく聞くが、本当に薬品によって髪は傷むのだろうか。

これを明らかにできれば、自分の髪について考え直すことができ、ファッションを楽しむために役に立つのではないかと考えた。

2. 方法

実験にあたって、一度も染めたことのない地毛を用意した。実験結果の数値の差を少なくするために、下準備として、同じシャンプー、コンディショナーで洗い、同じ環境で自然乾燥をする作業を3回繰り返した。その後、髪を4つに分けて、染める回数を変えたり、ブリーチをしたりして4パターンの髪を用意した。①何もしない(地毛のまま)　②染め1回　③染め2回　④ブリーチ1回、という4パターンである。

染めたりブリーチをすることによって、頭髪が傷み、もろくなったり切れやすくなるかを調べるために、実験AとBを行った。

2.1 実験A

髪を水面に垂直に落とし、傷みを確認した。髪は傷んでいれば傷んでいるほど、髪の表面が肉眼では見えない細かい枝分かれをしているため、沈むときに水の抵抗があり、沈むのが遅くなるという考えをもとに行った。

水槽に水を15センチほどはり、1センチずつメモリを書いたラップを水層の側面に貼った。水面から髪を落とすと表面張力が働き、結果に差が出てしまうため、水槽の底から10センチの高さ(水中)から髪と落とし、底に沈みきるまでの時間を計った。実験結果に誤差が出ないように、①～④のパターンの髪の長さを全て5センチにして実験を行った。また、見た目の太さがほとんど同じ髪を使用した。

この実験を①～④のすべてのパターンで4回ずつ行った。

2.2 実験B

髪に重りをつるす実験を行った。髪が傷んでいるほど髪がもろくなっていて、負荷がかかった時に早く切れてしまうという考えをもとに行った。

①～④のパターンの髪をそれぞれ5本1束にして輪になるように結んだ。それを実験用スタンドに引っ掛けた。髪の毛の輪に、1つあたり25グラムの重りを1つずつひっかけていき、髪が重りに耐えられずに切れた時の重りのグラム数を調べた。この実験をそれぞれ2回ずつ行った。

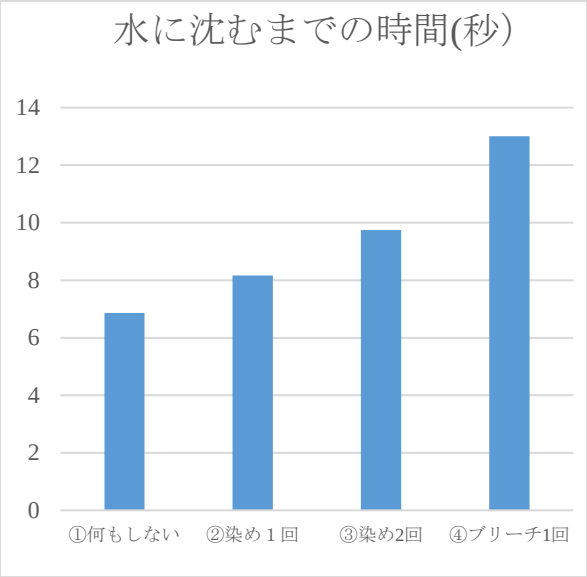
3. 結果

3.1 実験A

パターン別に髪が沈むまでの時間(秒)の平均をグラフにしたものが表1である。①の何もしなかった髪は

6.86 秒だった。②の染め 1 回の髪は 8.17 秒だった。③の染め 2 回の髪は 9.74 秒だった。④のブリーチ 1 回の髪は 13.01 秒だった。

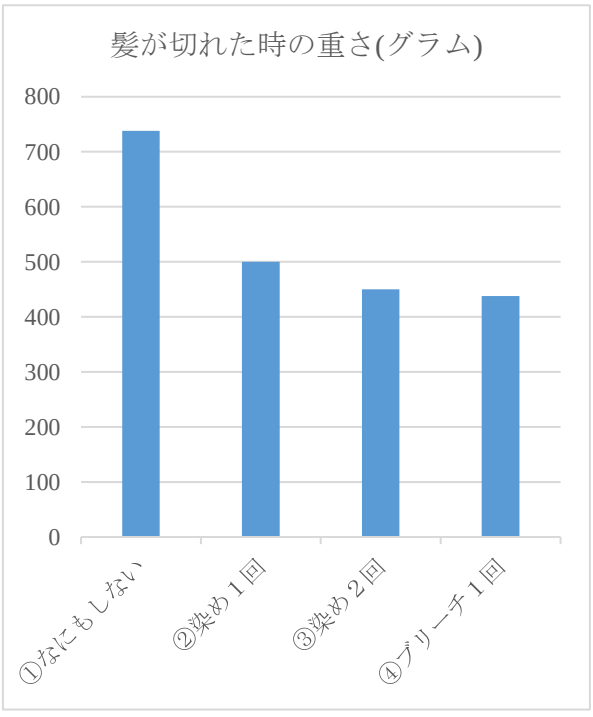
表 1



3.2 実験 B

パターン別に髪が切れた時の重りのグラムの平均をグラフにしたものが表 2 である。①の何もしなかった髪は 738 グラムだった。②の染め 1 回の髪は 500 グラムだった。③の染め 2 回の髪は 450 グラムだった。④のブリーチ 1 回の髪は 438 グラムだった。

表 2



4. 考察

実験 A の傷んでいる髪はより髪の表面が枝分かれしていて水に沈むのが遅くなるという仮説に基づいて考えると、①の何もしない髪と②〜④の染め又はブリーチをした髪を比べると、②〜④の方が沈むのが遅くなっているため、やはり薬品によって髪は傷むと考えられる。表 1 を見ると、①の何もしない髪、②の染め 1 回、③の染め 3 回は約 1.4 秒ずつ増えているが、④のブリーチ 1 回は③から約 3.3 秒増えていて、他より少し増え方が大きい。このことから、ブリーチはより髪を傷ませると考えられる。

実験 B の傷んでいる髪の方がもろく弱いので重さに耐えられずはやく切れるという仮説に基づいて考えると、①の何もしなかった髪と、②・③の染めた髪を比べると②・③の方が軽いグラム数で髪が切れていたことから、やはり染めたことで髪は傷み、もろく変化すると考えられる。また、染めた髪とブリーチした髪を比べるとブリーチした髪の方が軽いグラム数で切れたことから、ブリーチが最も髪を傷ませると考えられる。しかし、①・②・③・④の差を見ると①の何もしない髪と②の染め 1 回の差は 238 グラムと差が大きいが、②の染め 1 回と③の染め 2 回と差は 50 グラム、③の染め 2 回と④のブリーチ 1 回の差は 30 グラムと差が小さい。このことから、染めとブリーチによって髪は傷むが、染めとブリーチによる傷み具合に大きな差はないと考えられる。

5. 結論

同じ人の髪でも染め又はブリーチをしたことで、水に沈むまでの時間が変化したり、耐えられる重さが異なっていることから、薬品によって髪はもろく変化する。実験 A と実験 B の結果、ブリーチをすることが最も髪を傷ませると分かった。

髪の傷みには 2 パターンあり、枝毛と切れ毛がある。枝毛は枝のように裂けた毛を言い、切れ毛は途中から切れてしまった毛を言う。枝毛と切れ毛の原因につい

て調べると染髪やアイロンの熱、栄養バランス、自然乾燥などが挙げられ、枝毛も切れ毛も原因は同じであるそうだ。

実験 A は髪の枝分かれを利用した実験だったため、薬品によって枝毛という傷み方をするということを示したと考えられる。実験 B は髪を引っ張る実験だったため、薬品によって切れ毛という傷み方をするということを示したと考えられる。実験 A では、ブリーチをした髪の沈むまでの時間の増え方が大きかったのに対し、実験 B ではブリーチした髪の耐えられる重さが染めた髪と大差なかった。このことから、染めよりブリーチの方が枝毛になりやすく染める回数に比例するように枝毛が増えると言えるだろう。また、染めとブリーチによってどちらも同程度切れ毛になると言えるだろう。

実験時の髪の状態を揃えたにも関わらず、実験 B では染めとブリーチは髪を同程度傷ませたが、実験 A では染めよりブリーチがより髪を傷ませたという２つの実験で違う結果が得られた。このことから、染めとブリーチが髪に与える影響が異なるのではないかと考えた。髪の毛の構造は、中心部のメデュラ、それを覆う繊維状のコルテックス、それを覆ううろこ状のキューティクルの３つで構成されている。染めやブリーチによって髪の内部の化学的な結合が切断され、空洞化することで髪が切れたり裂けたりする。キューティクルが剥がれてコルテックスが剥き出しになると繊維状のコルテックスがバラバラになり、枝毛になる。実験 A ではブリーチをした髪は染めた髪より枝毛になりやすいことを示したため、ブリーチは髪のキューティクルを剥がす作用が強いと考えられる。また、ブリーチも染めも髪の内部の化学的な結合を切断し空洞化させる作用があると考えられる。

今後の展望は、染めとブリーチが与える影響を詳しく調べて今回の実験を深化させることだ。

参考文献

花王　ヘアケアサイト
「https://www.kao.com/jp/haircare/」(2021 年１月 27 日閲覧)

自然素材からボールペンインクを作ろう

K73　3年4組22番　氏名 高梨 菜緒

要旨

本研究の目的は、私たちが日常生活でよく使うボールペンのインクを身近にあるものを代用して作ることは可能かを植物を染料として確かめることである。この研究が成功すれば、安価でボールペンを手に入れることができ、世界に一つだけの自分のボールペンを使うことができる。また、小さい子が飲み込んでしまっても害がないような材料や、環境へ配慮したボールペンを開発することにもつながると期待することができる。

1.序論

はじめに、私たちはボールペンインクに使われている材料を調べた。次の表の通りである。

表１インクの一般組織

溶剤	水 乾燥防止剤（グリセリン、グリコール他　） 浸透剤（アルコール、グリコール他　）
着色剤	染料（アニオン性アゾ、フタロシアニン等　） 顔料（カーボンブラック、有機顔料　）
樹脂	アクリル系のブロック共重合体

材料は手に入りにくいものであり、大まかな名称でしか書かれていなかった。そこで私たちは身近にあるもので代用出来るものを考えた。

表２本研究で使用したインクの材料

溶剤	水 グリセリン エタノール
着色剤	玉ねぎの皮
樹脂	接着剤

溶剤のグリセリン、エタノール、樹脂の接着剤は学校で用意でき、着色剤の玉ねぎの皮は各自自宅から用意した。

《予備実験》

色素抽出がしやすいと言われている、ゆず、茄子の皮、玉ねぎの皮を煮て、布への沈着度を調べる。

■ ゆず･･･乾燥後に色が薄くなった
→皮の裏に付いているヘスペリジンの量が少なかったためと考えられる。

■ 茄子の皮･･･乾燥後にかなり色落ちした
→アントシアニンの量が多いため、発色は良いが水に溶けやすい。

■ 玉ねぎの皮･･･乾燥後に目立った色落ちはない
→ケルセチンの量が多いため。

このような結果になったのは、玉ねぎの皮にはケルセチンというポリフェノールの一種が多く含まれているため、色素沈着度が高くなったと考えられる。

以上より、溶剤に玉ねぎの皮を用いるのが最適だと考えた。

図１　玉ねぎの抽出した液

《私たちの立てた仮説》

色素を抽出する予備実験の段階で、実際に想像してたのより色が薄くなった。そのため、ボールペンにした際には、本来の色よりも薄くなると考えた。また、染めたときには色が濃く出ていても、乾いたあとに色がかなり薄くなってしまっていた。そのため、玉ねぎのようにケルセチンが多く含まれている素材を多く使用すれば、インクにした際にハッキリと色が出ると考えた。

また、使用する素材によって、色が紙に出やすいものと出にくいものに分かれるのではないかと予想した。

2. 方法

《材料》

・水（10ml）
・玉ねぎの皮（14.83ｇ）
・接着剤（3g）
・グリセリン（5g）
・エタノール（5g）

《実験手順》

1. 材料を測り、ビーカーに入れる
2. エタノールは直火にかけると引火してしまう恐れがあるため、ウォーターバスという方法を用いてビーカーを温める。
3. 25 分間加熱したあと、火を止めて冷ます
4. あらかじめ掃除しておいた空のボールペンに出来たインクを入れる

3. 結果

結果からいうと、『自然素材を使ってボールペンインクを作る』という目的を達成することは出来なかった。

～様々な問題点～

◆ 底の方に樹脂が溜まり、上手く混ざりきらなかった
◆ 空のボールペンに入れても液状に出てきてしまった
◆ 市販のボールペンから「ひましゆ」を取り除く作業に時間がかかってしまい、何度も実験を行い、十分 なデータを取ることが出来なかった

このような問題が生じた原因として、抽出液の水分量が多く粘り気が出せなかったことや、材料の選び方や量の確認が足りなかったと考えられる。

４. 考察

改善策として、接着剤の量を増やしたり、接着剤の種類を変えたり（接着剤→ボンド または メーカーを変えるなど）して実験を行うことが必要だ。液状にでてきてしまったため、もう少し蒸発させるなど、加熱する時間も考えたい。また、材料の量も少しずつ変えてデータを取りながら慎重に行いたい。市販のボールペンから「ひましゆ」を取り除く作業については、フェルトなどに染み込ませ、インクとして使えるのかどうかを確かめることから始めていくのが良いと考える。

～大学や高校の先生方に頂いたアドバイス～

・染料のサイズに気を付ける。細かい方が良い。
・染料の形状を観察、記録すること。
・ボールペンにインクを入れるとき、細い管にインクを入れようとすると毛細管現象が起こることがあるので注意。

今回の実験では先生方から頂いたアドバイスを十分に生かすことができなかった。染料の段階から細かく観察していくことも大切だと学んだ。

5. 結論

私たちがいつも使用しているボールペンは簡単には作れないことを実感した。植物から色素を抽出するところまでは上手くいったので、ボールペンインクの作り方を見直す必要がある。今回ボールペンインクを作ることは出来なかったが、実験の材料や方法を見直し、実験を重ねていけば、身近にあるものから作ることは可能だと考える。時間がとても必要だと考えられるが、使用する材料や量を変え、地道にデータを取っていくことが大切である。

《参考文献》

＊株式会社トンボ鉛筆
【 https://www.tombow.com/sp/kids/ballpointpen/factory.html】
＊株式会社ＵＢＥ化学分析センター
【 https://www.ube-ind.co.jp/usal/documents/o393_142.htm】
＊日本筆記具工業会
【http://www.jwima.org/pen/ballpen4_1.html 】
＊福井大学工学研究科 生物応用化学専攻 講師 吉見泰治「ケルセチン含有植物材料を用いたケルセチンスルホン酸の製造方法」
【 https://shingi.jst.go.jp/past_abst/abst/p/08/817/fukui6.pdf 】

パンケーキの高さに影響を与える食材

K73　3年5組3番　氏名 井本　那木子

要旨

本研究の目的は、市販のホットケーキミックスを使わず、身近な食材を用いて、厚いパンケーキを焼くことである。

本研究では、パンケーキを作るうえでの基本の材料を、小麦粉、牛乳、卵、ベーキングパウダー、砂糖と定め、その他にパンケーキの高さを出すことに効果的だと考えた身近な食材を加えてパンケーキを焼いた。基本の材料に加える食材の種類や分量を変化させて実験を重ね、パンケーキの高さのデータを集めた。

本研究の結論として、マヨネーズがパンケーキの高さを出すことに効果的であると言える。また、その分量は薄力粉：マヨネーズ＝10：1であることが分かった。

1.　序論

パンケーキを家庭で作るとき、大半の人は市販されているホットケーキミックス粉を使用するのではないか。水分を加えて混ぜ、焼くだけで厚みのある味のバランスが取れたパンケーキを焼くことができるからだ。しかし、パンケーキを焼くためにホットケーキミックス粉は必須ではない。ホットケーキミックス粉を使用せずに、美味しく、使用したものと同等の、またそれ以上に高さのあるパンケーキを焼くことはできないだろうか。

この研究を行う社会的意義は大きく分けて二つある。

一つ目は、家庭でもお店で提供されるような、高さのあるパンケーキが手軽に作れるようになるという点だ。お店で作られるパンケーキは一般家庭で作られるものより厚く、見栄えが良い。視覚的にも満足感を得ることができる。どんな食材をどのくらいの分量で加えるとそのようなパンケーキが焼けるのか明らかになれば、家庭でもお店さながらのパンケーキを作ることができると考えた。

二つ目は材料を絞って調理することで安心感をもたらす点だ。市販されているホットケーキミックス粉には香料や、品質維持のための保存料が含まれている。これらはパンケーキを焼くためには不要なものである。ホットケーキミックス粉を使用せず、人工的に作られた食材を排除し材料が明瞭にすることで、安心感が得られると考えた。

また、実験を行うに先立ちインターネットで情報収集をしたところ、ホットケーキミックス粉に含まれる物質の中で、パンケーキを作るために必須であるのは、薄力粉とベーキングパウダーであることが分かった。

それらを用い、基本となるパンケーキを焼き実験を行った（実験１）。その後、より高さを与えると予想したヨーグルト、マヨネーズ、豆腐の三つの食材をはじめの実験の材料にそれぞれ加えて、再度実験を行った（実験２）。最後に、実験２で最も高さが出たマヨネーズの量を変化させ最適な分量を研究した（実験３）。

2. 方法

【実験器具】

フライパン、フライ返し、ボール、泡だて器、電子はかり、小さじ、タイマー、アルミホイル

【実験 1】

基本の材料で今回の研究での基準となるパンケーキを焼いた。基本の材料は、薄力粉 100 g、ベーキングパウダー小さじ 1、牛乳 75 cc、卵 1 個、砂糖 32 g とした。

【実験 2】

班員の知識に加え、インターネットの情報をもとに予測した三つの食材を実験 1 の基本の材料にそれぞれ加えて実験を行った。加えた材料は基本の材料に対し、豆腐 75 g、ヨーグルト 50 g、マヨネーズ 15 g である。分量はインターネットを参考にした。またこの際、豆腐とヨーグルトを水切りしてから加えた。その理由は、生地の水分量が増えることで実験の結果に与える影響を最小限にとどめるためである。

なお、実験 1、実験 2 においては、高さを正しく比較

するために、毎回同じ直径のアルミホイル型を使用しパンケーキの底面積を揃えた。また、焼く時間は表4分15秒、裏24分15秒で統一した。

【実験3】

実験2の結果より、マヨネーズの分量を変化させ、最も高さが出る分量を研究した。5ｇ、10ｇ、15ｇ、20ｇ、25ｇのマヨネーズをそれぞれ加えたパンケーキを焼いた。

3. 結果

【結果1】

実験1の結果、基準とするパンケーキの厚さは1.7ｃｍとなった。

【結果2】

実験2の結果、豆腐を加えたものは1.7ｃｍ、ヨーグルトを加えたものは2.0ｃｍ、マヨネーズを加えたものは3.0ｃｍとなった。マヨネーズを加えたものが基準のパンケーキ＋1.3ｃｍと、最も高さが出た。このことからマヨネーズの分量を変化させ、薄力粉100ｇに対して何ｇのマヨネーズを加えるのが最適なのかを研究する実験3に移った。

【結果3】

実験3の結果、10ｇ加えたときのものが1.74ｃｍと最も高さが出た。また5ｇ加えた時は1.45ｃｍ、15ｇ加えたときは1.70ｃｍ、20ｇ加えたときは1.70ｃｍ、25ｇ加えたときは1.73ｃｍとなった（図1）。

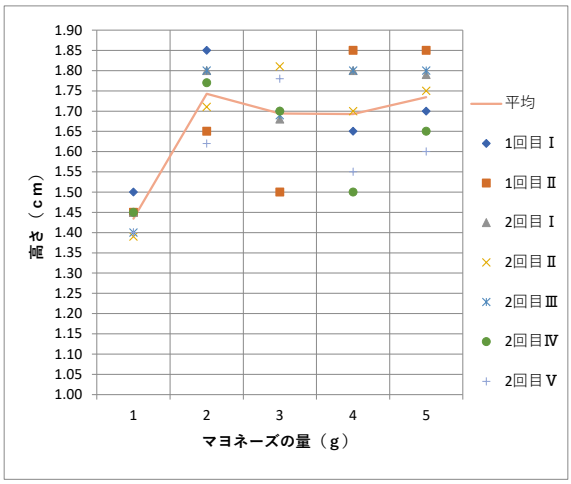


図1　マヨネーズの分量とパンケーキの厚さ

4. 考察

実験3においては、マヨネーズの分量による高さの変化を研究することを目的としたため、型の大きさを実験1、実験2とは変更して行った。よって、それらの実験の結果とは条件が異なっており、高さを比較することは難しい。また、25ｇ以上マヨネーズを加えて実験を行わなかったのは、マヨネーズの味が強く食べることが難しくなったためである。

実験2より、マヨネーズがパンケーキの厚さに影響を与えることが分かった。

次に実験3より薄力粉100gで作った生地に対して、マヨネーズを10ｇ加えたときに最も高さが出ることが分かった。また、5ｇ、15ｇ、20ｇ、25ｇとマヨネーズの分量を変えて実験を進めたが、マヨネーズの分量とパンケーキの厚さとの間に比例の関係は見られなかった。

5. 結論

本研究では、パンケーキの厚さにマヨネーズが影響を与えることが明らかになった。

家庭でパンケーキを作るときにマヨネーズを加えれば、厚さのあるパンケーキを手軽に作ることができると考えられる。

今後は今回実験しなかった食材についても同様に実験を行い、パンケーキの厚さにより影響を与える食材について調査したい。

参考文献

https://cookpad.com/recipe/5427546

ボールの飛距離を伸ばすには？:スイングの要素から探る

K73　3年5組25番　氏名 髙取　真奈美

要旨

飛距離に与えるスイングの要素は何か。この疑問に答えるため、バットヘッドの移動距離が1番長いとき、すなわち1番バッドを長く持った時に飛距離が伸びるという仮説を立て、その検証を行った。50m以上をホームランと定義し、バットのグリップエンドからの握り位置とホームランの本数を測定した。その結果、グリップエンドからの距離が4cmのときに最もホームランが多くなった。また、バットの動きにより距離が変わることを調べるため、スイングの要素であるヘッド角度は、ヘッドスピード、飛距離を測定した。すると、ヘッド角度が小さい値になるほど飛距離が長かった。これらの実験の結果は、ボールの飛距離を伸ばす要素にグリップの握り位置とヘッド角度があるということを示している。以上のことから、飛距離に影響を与えるスイングには、グリップエンドからの距離とヘッド角度が要素に含まれると結論した。

1. 序論

日本には多くのソフトボールチーム、さらに野球チームがある。スイングのどのようなポイントが飛距離に影響するのだろうか。ソフトボールや野球をしているうえで、ヒットやホームランを打つということは、点数とするのに重要なことである。飛距離に与える影響について解明できれば、スイングが分かれば打率を上げることができ、チームに貢献できる。様々な練習方法などによってヒットやホームランを打てるようにすることができるが、道具を正しく使うことが効率を高めるうえで大切だと考えた。本研究では、バッティングの際に利用するバットを使用してグリップエンドからの距離とホームラン数の関係について、また、スイングの要素と飛距離の関係について検証を試みる。バットの握り位置の違いがスイングに与える影響とその時のバットの角度とスピードと飛距離の関係について調べることを目的として、それぞれ実験を行い、結果を出した。

2. 方法

2-1 実験器具

軟式ソフトボール(190g、直径9.7cm)、バッティングティー、ホームベース、84cm,740gのバット(ミズノ製)、メジャー、スイングトレーサー（ミズノ製)、カラーテープ、スマートフォン（スローカメラ）

2-2 研究対象者

ソフトボール を中学校から約6年間続けている生徒A。50mを飛ばせる力を持つ。

2-3 研究方法

定義としてこの実験では50m以上をホームランと仮定し、50mを超えたホームランの本数を調査した。

実験1では、スイングに与える影響としてグリップの握り位置によるホームランの数について調査するため、バットの握り位置をグリップエンドから2cmずつ短くし、ホームランの本数を調査した。

① バットのグリップエンドから0cm、2cm、4cm、6cm、8cm、10cmのところにカラーテープを用いてラインを引いた。
② 学校のグラウンドで、ボールの飛距離が風の影響を受けない時に行った。
③ バッティングティーに軟式ソフトボールを置き、スローカメラを作動させた。
このスローカメラは打者のスイングに明らかな違いがないか映像を流し確認するために用いた。
④ 生徒Aがボールを打ちボールが始めに地面に落ちた地点から打者の地点までの距離（以下飛距離と呼ぶ）を計測した。この時スイングが明らかに異なるものは再実験の対象とした。
⑤ グリップエンドの距離ごとに5回ずつ①から④の計測を繰り返した。

実験 2 では、スイングの要素と飛距離の関係について調べるため、実験 1 と同じバットでグリップエンドから 4cm のところで握り実験した。バットスイング解析システム（以下スイングトレーサーと呼ぶ）をバットに取り付け、ヘッドスピード、ヘッド角度、飛距離を求めた。実験方法は実験 1 と同じ方法で行い 30m 以上値を計測した。

3. 結果

バットの握り位置の違いがスイングに与える影響、および、バットの角度とスピードと飛距離の関係について調べることを目的として、それぞれ実験を行い結果を出した。

実験 1 の結果

0cm、2cm、4cm の握り位置でのボールの飛距離を示したものである。6cm、8cm、10cm ではホームランと定義する 50m を超える飛距離の結果は得られなかった。最もホームランが出たのはグリップエンドからの距離が 4cm のときだった。ホームランとした飛距離を超えたものは 50～53m 内で、大きな差は見られなかった。

表 1　グリップの握り位置と飛距離

握り位置/本数	1 本目	2 本目	3 本目	4 本目	5 本目
0cm	なし	52m	なし	なし	53m
2cm	52m	なし	50m	なし	52m
4cm	50m	52m	53m	なし	51m

図 1　打つときの様子

実験 2 の結果

ヘッドスピード、ヘッドスピード角度、飛距離の結果を打った回ごとに出したものである。

表 2　ヘッドスピード、ヘッド角度と飛距離の関係

	1 本目	2 本目	3 本目	4 本目	5 本目
ヘッドスピード (km/h)	105.7	104.1	102.9	102.7	99.5
ヘッド角度(度)	25.6	27.2	27.6	30	29.6
飛距離 (m)	38.1	35.5	36.3	33.1	36

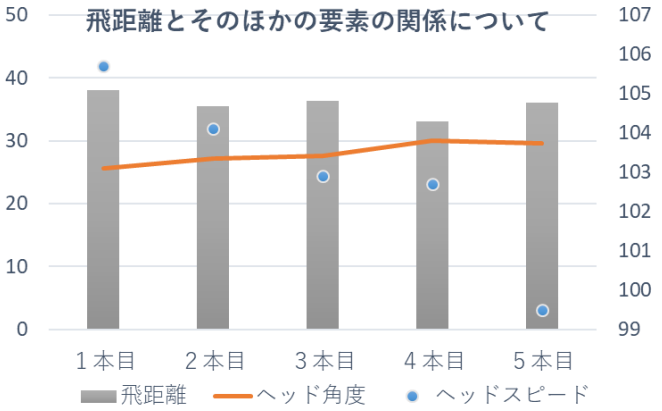


図 2　飛距離とそのほかの要素の関係について

ヘッド角度の値が大きくなるほど、ヘッドスピードの値は小さくなった。ヘッド角度の値が小さくなるほど、飛距離の値は大きかった。

4. 考察

実験１より、グリップエンドからの距離が 4cm のときに最もホールランが出やすかった（表 1）

バットヘッドの移動距離が長くないためバットの角度やボールの最適位置に当てやすくなり、バット自体のブレが少なくなるからと考えられる。さらに、6cm 以降のホームランの本数が０本だったことについては、身体の近くを通ることでグリップの振り抜きにかかる力が増えたため自然と振るフォームに力がかかりにくかったのだと考える。

実験２より、ヘッドスピードと飛距離の関係は得られなかった。また、ヘッド角度が地面と平行に近い方が飛距離は伸びるということがわかった。

50m を打つのに大きな弧を描いて打ってしまうと、地面と平行になるようにスイングするときより、バットの移動距離が長くなる。その分だけ力が必要となるため、同じ力を使うとき、地面と垂直ではなく平行に近い方が飛距離は伸びると考える。

また、飛距離とヘッドスピードの関係がみられなかったことについて、実験者は５０m以上飛ばせる力を持っていることから、多少ヘッドスピードを抑えてとしても同じような飛距離を出すことができたと考えられる。このため、今回の実験結果からは、ヘッドスピードと飛距離の関係について断定することはできない。

5. 結論

本研究から言えることは、飛距離に影響を与えるスイングには、グリップエンドからの距離、ヘッド角度が関係しているということだ。

スイングの要素ごとにまとめると、以下のような結論が言える。

① グリップエンドからの距離
4cm で握るとき遠くに飛ばせる確率が最も高い。

② ヘッド角度
ヘッド角度が地面と平行であるほど遠くに飛ばせる確率が高い。

③ ヘッドスピード
ヘッドスピードは影響を与えていない。

ヒットやホームランで飛距離を伸ばすためには、バットを短く待ち、地面と平行な角度でのスイングになるよう意識して練習することが大事であると考える。後の課題としては、実験１と実験２を繰り返し、精密な結果を研究することだ。

参考文献

ミズノグループ　ミズノスイングトレーサー
https://www.mizuno.jp/baseball/swingtracer/
2020 年 5 月 20 日閲覧

ミズノグループ　MIZUNO NEWS RELEASE
https://media.mizuno.com/~/media/Files/com/newsrelease/jp/2015/20150316.pdf
2020 年 5 月 20 日閲覧

酒井聡樹（２０１３）「これから研究を始める高校生と教員指導のために」　共立出版株式会社

漫画「ドラえもん」における矛盾

K73　３年５組２６番　氏名 高橋　謙信

要旨

私たちのグループでは、漫画「ドラえもん」の矛盾であるセワシ問題の最もよい解釈の仕方について調べました。その結果、セワシ君はジャイアンの子孫と考えることが最もよいという結論に至りました。

1. 序論

私は漫画ドラえもんにおけるセワシ君問題はどのように解釈すると、矛盾することなく「ドラえもん」のストーリーをすっきりと読めるのかを研究しました。

では、そもそもセワシ君問題とは何なのか、いったい何が問題なのか、現在セワシ君問題はどの程度まで研究されているのかについて、序論では書きたいと思います。

〈セワシ問題とは〉

セワシ君問題について知るためにはまず、「ドラえもん」のバックストーリーを知らなければなりません。「ドラえもん」の主人公であるのび太君は大学受験と就職活動に失敗したので、自分で借金をして会社を経営します。また、のび太君はジャイアンの妹であるジャイ子と結婚します。しかしのび太君が会社内で火遊びをしていたため、会社は火事になり倒産し、のび太君は一人で夜逃げします。のび太君が多額の借金を残して夜逃げした影響で、のび太君の玄孫であるセワシ君の代でも野比家は借金の返済に困窮してしまいます。この現実をどうにかしようと考えたセワシ君は、子守ロボットであるドラえもんを小学生ののび太君に送って、のび太君の人生を変えようとする。というのが「ドラえもん」のバックストーリーです。その後ドラえもんにより未来が変わりのび太君はしずかちゃんと結婚、ジャイ子にもボーイフレンドができる様子が描かれています。｛ジャイ子にボーイフレンドができるのは単行本 44 巻のことなので、今回の研究の対象外｝

というのが「ドラえもん」のバックストーリーです。これを知っていただくと、セワシ君問題がどのような問題なのか理解していただけると思います。

セワシ君問題とは、のび太君がしずかちゃんと結婚してしまうと、セワシ君が消滅してしまうのではないかという問題です。先程説明したとおり、セワシ君は本来ならのび太とジャイ子の子孫のはずですが、セワシ君はのび太に静香ちゃんと結婚することを勧めています。そんなことをしてしまったら、先祖が変わってしまうので、セワシ君は存在しなくなってしまうのではないかというのがセワシ問題です。

また、のび太君の借金なのになぜ静香ちゃんと結婚する必要があるのか？そもそものび太君の火遊びを止めればいいのではないか？などの「ドラえもん」の物語が静香ちゃんと結婚することにこだわりすぎていることもセワシ君問題に括られることもあります。

作中でものび太君がこの問題に疑問を持ちセワシ君に、問いかけたことがあります。(下図)

《図１　大阪理論　「ドラえもん」１巻より》

しかしこのときのセワシ君の発言はあまりにも難しく、何を言っているのか理解に苦しみます。その為このセワシ君の発言もドラえもん界隈では有名で大阪理論などと呼ばれることが多いです。

セワシ問題はよく、「少年漫画黎明期の設定の限界」などと揶揄されています。しかし、「ドラえもん」の作者である藤子Ｆ不二雄先生はSF が大好きなことで有名で、時間軸を行ったり来たりする作品では矛盾が極力起きないように作られています。このことからドラえもんファンの間では長い間、このセワシ問題をどう解釈するべきか。藤子先生のことだから、まだ私たちが知らない設定があるのではないか。などと議論されてきました。

〈セワシ問題の仮説〉

現在まで様々なドラえもんファンがセワシ問

題について仮説を立てているのでここでは有名な説をいくつか紹介したいと思います。

① のび太英雄説

この説によると、セワシ君はのび太の子孫などではなく歴史上の英雄であるのび太とドラえもんのコンビを互いに引き合わせるためのタイムパトロール職員である。とのことです。

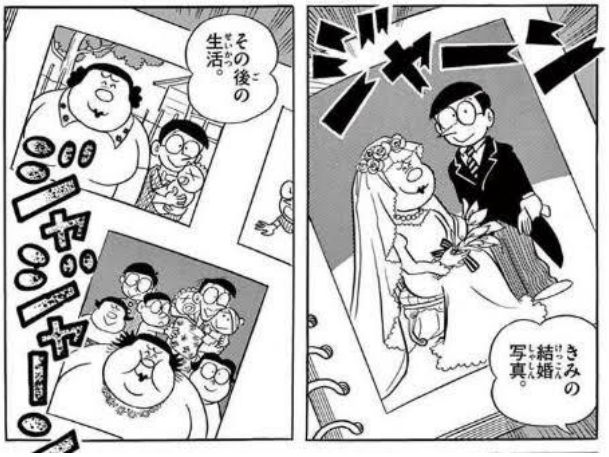
この説はセワシ問題以外にも貧乏で借金を抱えているはずのドラえもんが沢山の秘密道具を所有している問題や、作中ではタイムマシーンを使って歴史を改変することは禁忌とされているにもかかわらず、ドラえもんが立派な歴史の改変を行なってしまっている問題を同時に解決できることでも有名です。

この説の根拠はのび太君が 10 回以上世界を救っているところ(もっと多いという説もある)にあるそうです。

② 脅迫説

もともとジャイ子と結婚するというのはセワシ君とドラえもんの、のび太を更生させるための嘘であるという説。

根拠はないが、作中でのび太とジャイ子が結婚したという描写は一回しかなく、その一回も写真にジャイ子とのび太が映っているだけというものなので、(下図)この写真をセワシ君が偽造したと考えれば、理解できないこともないと思います。



《図２　ジャイ子の結婚シーン　「ドラえもん」１巻より》

③ 世界崩壊説(並行世界説)

この説は、ドラえもんの世界はいくつかの世界の集合体であり、のび太がジャイ子と結婚する世界も、のび太が静香ちゃんと結婚する世界も同時に存在している。セワシ君はこの世界を行ったり来たりしているので存在することができるという説です。

この説の根拠はもしもボックスの仕組みの説明に、パラレルワールド(並行世界)の概念が登場していることから(下図)セワシ君が、パラレルワールドを利用していてもおかしくないのではないかというものです。

《図３もしもボックスの仕組み　大長編ドラえもん５巻「のび太の魔界大冒険より」》

もしもボックスの効果は世界を変えることではなく、指定された世界を新しくパラレルワールドとして作り出すものだということがこの場面で説明されています。

世界崩壊説では、セワシ君がもしもボックスを使ってのび太君が静香ちゃんと結婚する世界をつくり、そこで作られた世界の物語が、「ドラえもん」の物語なのではないかと言われています。

④ 植物人間説

この説はのび太君は事故によって植物状態になっており、「ドラえもん」の物語はのび太が見ている夢だとする説。のび太の夢だから多少の矛盾があっても世界が成り立っているとされています。

この説の根拠は、ドラえもんの最終回になる予定だった回の最後の二コマがのび太が植物人間になっているように見える(下図)というところにあるそうです

《図４　食物人間説の根拠「ドラえもん６巻」より》

しかしこの説は作者が生前にキッパリと否定しているので、今回の研究では除外させていただきます。今回この説を紹介したのは、この説がとても有名で少し触れた方が良いだろうと判断したため、序論で紹介させていただきました。

⑤ 養子説

この説はその名のとおり、セワシ君はのび太君の子孫ではなく養子なのではないかという説。また似たような説に、不倫説というのび太が静香ちゃんと結婚する世界ではのび太はジャイ子と不倫してセワシ君が誕生したのではないかという説があります。

しかしどちらの説にもこれらを裏付ける根拠が作中に存在しません。

⑥ エヴェレットの多世界解釈説

この説はエヴェレットの多世界解釈という物理学上の定説を使うと、セワシ君の先祖が誰であれセワシ君は存在することができると証明できるという説。エヴェレットの多世界解釈とは 1957 年にヒュー・エヴェレット 3 世が提唱した定式を根拠にブライス・デウィットによって提唱されたものです。

エヴェレットの多世界解釈の具体的な内容を簡単に説明すると、量子のもつれにより世界は多数に分岐し、それらの世界は互いに干渉できないまま並存する、となります。即ち、エヴェレットの多世界解釈は、パラレルワールドの存在を提唱した解釈であり、ドラえもんと同世代の多くの SF 作品にもこの解釈が取り入れられているので、作者の藤子 F 不二雄
先生もこの考え方を作品の中に取り入れてもふしぎではないと言えます。なぜパラレルワールドが存在すると、セワシ問題が解決するのかについては③の世界崩壊説で述べたとおりです。

〈私の仮説〉

また現在知られている定説とは別に私が昔から考えていた仮説がある。今回の研究では、この仮説についても研究するので、その仮説についても序論で言及しようと思います。

私が考えた仮説は、セワシ君はのび太の子孫ではなくジャイアンの子孫なのではないかという説です。のび太君は、借金を残して夜逃げしていますので、のび太君の借金はジャイ子に残るわけです。そう考えると、ジャイ子の兄であるジャイアンを含む剛田家にものび太の借金がのしかかるわけで、ジャイアンの子孫にも借金の影響が出てもおかしくないと考えられるからです。その結果セワシ君が借金を無くすためにドラえもんをのび太君に送ったと考えれば、セワシ君の存在が消えることはないですし、セワシ君がドラえもんを送ったことにも納得がいきます。

２方法

＜研究対象＞

「ドラえもん」は単行本の発売やテレビアニメの開始、声優の交代など大きなターニングポイントの時に若干設定を変換することがあります。有名な例を挙げると、初期のころの連載雑誌に載っていた「ドラえもん」では、主要キャラだったガチャ子が単行本では登場していなかったり、漫画版「ドラえもん」では「しずちゃん」と呼ばれることの多い源静香というキャラクターが「アニメ版ドラえもん」では「しずかちゃん」と呼ばれることが多かったり大山のぶ代声優時代(のぶドラ時代)に毎年のように映画に出演していた「ザドラえもんズ」が水田わさび声優時代(わさドラ時代)には一切出演しなくなったりなどでしょうか。

その為アニメ版と漫画版のどちらを参考にするのか、どの時代のものを参考にするのかを決める必要があります。そこで私たちの研究では、「漫画版ドラえもん一巻～六巻」を対象としました。これは、藤子不二雄先生が当初「ドラえもん」は一巻～六巻で終わらせる予定だったと言われているからです。｛このことは、当時藤子先生のアシスタントをしていたえびはら武司氏が、自身がアシスタントをしていた時代のフジコプロダクションの様子を描いた「藤子スタジオアシスタント日記」にも記されています。｝よって一巻～六巻の中では、設定の改変は行われていないだろうし、初期の「ドラえもん」におけるセワシ問題について研究できるという点から「ドラえもん」単行本一巻～六巻を研究の対象にしました。

その為アニメ版と漫画版のどちらを参考にするのか、どの時代のものを参考にするのかを決める必要があります。そこで私たちの研究では、「漫画版ドラえもん一巻～六巻」を対象としました。これは、藤子不二雄先生は当初「ドラえもん」は一巻～六巻で終わらせる予定だったとされているからです。(このことは、当時藤子不二雄先生のアシスタントをしていたえびはら武司氏がアシスタントをしていた時代の藤子プロダクションの様子を描いた「藤子スタジオアシスタント日記」にも記されています。)

よって一巻～六巻の中では設定の改変は行われていないだろうし、初期の「ドラえもん」におけるセワシ問題について研究できるという点

から「ドラえもん」の単行本の一巻～六巻を研究の対象にしました。
＜調査実験方法＞
まず私たちはセワシ問題にはどのような定説があるのかをインターネットなどを用いて調べました。
次にセワシ問題を説明できる定説の定義として次の四つの条件を立てました。
(Ⅰ)セワシ君の存在を説明できる
(Ⅱ)大阪理論の真意が説明できる
(Ⅲ)セワシ君はドラえもんを送ることで得をすることができる
(Ⅳ)「ドラえもん」一巻～六巻で説明可能である。
この四つの条件にした理由は現在ドラえもんファンなどが行っている研究はセワシ君が存在することは可能なのかということにのみ着眼点を置いており、「ドラえもん」のストーリーを考慮していないと私が感じるからです。つまりセワシ問題を単なるタイムパラドクスの問題と考えている人が多いということです。ネットでセワシ問題を調べているとよくこういうことがあります。「子供がタイムマシーンで自分が生まれる前へ戻り親を殺すことは可能か」といういわゆる親殺しのタイムパラドクスの一例としてセワシ問題が引き合いに出されていて、いろいろと難しい物理法則を使って検証した結果「セワシ君は存在可能であるドラえもんの設定は実現可能だ。」と締め括られている事例です。
しかし私はこれだけではセワシ問題を解決したことにならないと感じます。セワシ問題の解決に必要なのはセワシ君が存在可能なことに加えて、ドラえもんに当てはめてみても何も違和感がない説がセワシ問題を解説した説と言えるのではないでしょうか。その為私は(Ⅰ)の条件を立てることでセワシ君が存在可能かどうかを、(Ⅱ)(Ⅲ)の条件を立てることでその説がドラえもんのストーリーに当てはめてみて違和感がないことを判定できるようにした。(Ⅳ)の条件を立てたのは＜研究対象＞の項目で述べたとおりであります。
そして最後に現在の定説と、私たちが考えた仮説がこの条件に当てはまるかどうかを調べる為、ドラえもん「一巻～六巻」を実際に読みました。

3. 結果

実際に調べたところ現在のセワシ君問題には六つの定説があるということが分かりました。その六つとは、
① のび太英雄説
② 脅迫説
③ 世界崩壊説
④ 植物人間説
⑤ 養子説
⑥ エヴァレットの多世界解釈説
です。[この六つの説がそれぞれどういうものなのかは序論で述べたので省略させていただきます。これを実際に読んで実現方法で述べた四つの条件に照らし合わせてみた結果が次の表である。

表１各定説が条件に当てはまるのか

	①	②	③	⑤	⑥	仮説
(Ⅰ)	○	○	○	○	▲	○
(Ⅱ)	×	○	×	×	×	○
(Ⅲ)	○	○	×	○	×	○
(Ⅳ)	×	×	▲	×	▲	○

※○は当てはまるもの×は当てはまらないもの▲はどちらとも言い切れないもの
※④の説は作者本人が否定の声明をしているので除外

≪各仮説の検証結果≫

①のび太英雄説

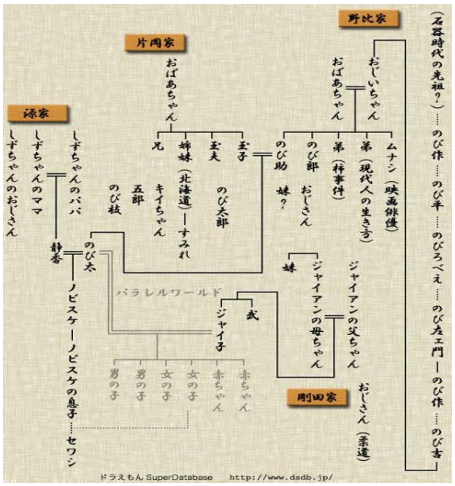
のび太英雄説によれば、セワシ君はのび太の子孫ではなくタイムパトロールの職員であるため、（I）の条件は満たしているといえる。しかし、もし本当にのび太君が未来の英雄なのであれば、セワシ君はそのことをストレートにのび太君に伝えればよいので、（II）の条件を満たすことはできない。また、（III）、（IV）の条件は判定が少し複雑で、この判定について説明するためにはまず、のび太君が世界を救った回について、知らなければならない。
のび太君が初めて世界を救ったのは、単行本の中では４巻とされている。しかしこれは、のび太君の夢の中で起こった出来事だった、というオチなので決してのび太が英雄になったという話ではない。

4. 考察

実際にドラえもん１巻から６巻を読んで私たちの仮説を裏付ける根拠を二つ見つけることができた。
一つ目はセワシ君がジャイアンの子孫だと考えると、セワシ君がのび太に静香ちゃんとの結婚を勧める理由が説明できます。先程述べたとおり、ドラえもんのストーリーにおいて静香ちゃんと結婚することにこだわりすぎている問題があります。この問題はセワシ君がジャイアンの子孫だと考えると解決することができます。セワシ君をジャイアンの子孫だと考えると、のび太君とジャイ子が結婚しなければ自分に借金

がのしかかることはないのでのび太が別の人と結婚するように勧めるのは納得がいきます。実際にのび太が静香ちゃんと結婚できるとわかった回の次の回が「ドラえもん」の最終回になる予定だった「さよならドラえもん」という回です。この回では、唐突にドラえもんが未来に帰らないといけなくなってしまいます。この時なぜドラえもんが急に未来に帰ってしまうのかについて、あまり言及されていませんでしたが、セワシ君の目的がのび太とジャイ子を結婚させないことだと考えるとこのタイミングで帰ってしまうのは納得がいきます。

二つ目はセワシ君の名前です。藤子先生の作品は名前の一部を共通の文字にすることにより、血縁関係を分かりやすくすることがあります。例えば、スネ夫の弟の名前はスネツグ、従兄弟の名前はスネ吉という具合に、「スネ」という文字が共通して使われています。これは、骨川家に限ったことではなく、野比家の名前にも「のび」という部分が共通して使われています。(下図)



《図５　野比家の家系図　ドラえもんスーパーデータベースより》

しかし､野比家で唯一セワシ君にだけ「のび」という文字が使われていません。藤子先生の作品は「ドラえもん」に関わらず親子関係にあるのなら、共通の文字が使われるので、これは非常に珍しいことです。

ですがこのこともセワシ君がジャイアンの子孫であるとするならば説明がつきます。ジャイアンの本名はタケシ。そしてジャイアンの子供の名前はヤサシと言います。こちらも「～シ」という部分が共通しています。そしてこの「～シ」という部分はセワシ君にも当てはまります。よってセワシ君はジャイアンの子孫なのではないかということです。

5. 結論

セワシ君問題はセワシ君がジャイアンの子孫と解釈すると、すっきりと、「ドラえもん」を読むことができます。また、現在存在する定説は「ドラえもん」一巻から６巻の中で考えるといくつかの矛盾を含むものであります。

参考文献

てんとう虫コミックス「ドラえもん」１巻～６巻　藤子・Ｆ・不二雄　著
竹書房「藤子スタジオアシスタント日記」えびはら武司　著
https://dsdb.jp　「ドラえもんスーパーデータベース」

災害時にお湯を確保するには？～乾燥剤と水の反応から探る～

K73　3年5組33番　氏名 花岡 葵

要旨

自然災害が多い日本において、災害時にお湯を容易に確保できることは重要である。酸化カルシウム(生石灰)と水は発熱反応を起こすことから、家庭にある食品の乾燥剤を代用とし、災害時にも容易にお湯を確保することが可能であると考えた。本研究は石灰乾燥剤と水を反応させ、初期温度からの温度変化が最も大きい比率を解明することが目的である。石灰乾燥剤と水の比率を変え、1分ごとの温度の変化を調べる実験を行った結果、石灰乾燥剤:水が 11:20 のときに最も水温が上がった。しかし、今回の実験では保温について着目しておらず、温度が上昇した水が外気によって冷めてしまっていたと考えられるため、正確な数値は解明できなかった。

1. 序論

日本は自然災害が多い。実際、全世界で起こったマグニチュード6.0以上の地震の20.5%が日本で起こっている。(内閣府「平成22年度版防災白書」)

災害時にお湯が確保できることは、非常食の確保が可能である,殺菌効果が期待できる,防寒対策として使用できるという 3 点で役に立つであろう。災害時にお湯を簡単に確保出来る方法はないだろうか?

酸化カルシウム(生石灰)と水は発熱反応を起こす。このことから、家庭にある食品の乾燥剤を代用とし、水と反応させることで、お湯を容易に確保することが可能ではないかと考えた。

本研究では、石灰乾燥剤と水を反応させ、最も効率よく温度が上昇する比率を解明することを目的とする。

2. 方法

水と石灰乾燥剤が効率よく反応し、最も温度が上昇する割合を調べるために、次の実験を行った。

2. 1 前提

乾燥剤にはシリカゲルを利用したものと石灰を利用したものと 2 種類ある。本研究では石灰と水の反応の活用を前提としているため、石灰乾燥剤を使用した。また、乾燥剤は株式会社黒沢の生石灰乾燥剤を利用し、その成分は酸化カルシウム 96.00%,不純物 1.6%,二酸化炭素 1.0%であった。[1]

2. 2 実験方法

【実験器具】

生石灰乾燥剤、水、デジタル温度計、電子はかり、薬さじ、紙コップ、乳鉢・乳棒、マスキングテープ

【実験手順】

水と石灰乾燥剤の割合の変化による、温度の上昇の仕方の違いを調べるために以下の手順を行った。

① 石灰乾燥剤を乳鉢・乳棒を使用して粉状に砕いた。これは石灰の粒の大きさの違いにより実験結果が変わることを防ぐためである。(図1)

② 紙コップにデジタル温度計を固定し、装置を 3 つ作成した。(図2)

③ ②の装置に水20gを入れ、それぞれ5g、10g、20gの粉状の石灰を加えた。

④ これらを薬さじで一定のスピードでかき混ぜ、1分ごとの温度変化をデジタル温度計で調べた。(表1)※一定のスピードとは1分間に60回回すペースである。(実験1)

⑤ 実験1の結果をもとに水と石灰乾燥剤が2:1に近い割合での温度の変化を調べる。水 20g に対し粉状の石灰 8g、9g、11g、12g について、①②と同様の手順を行った。

⑥ これらを薬さじで一定のスピードでかき混ぜ、温度変化をデジタル温度計で調べた。(表2)
※一定のスピードとは1分間に60回まわすペースである。(実験2)

図１ 粉状にした石灰乾燥剤

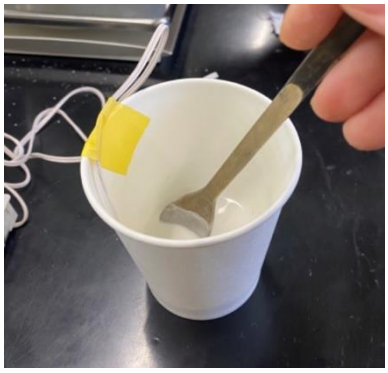


図２ 紙コップにデジタル温度計を固定した装置

3. 結果

結果は以下のようになった。

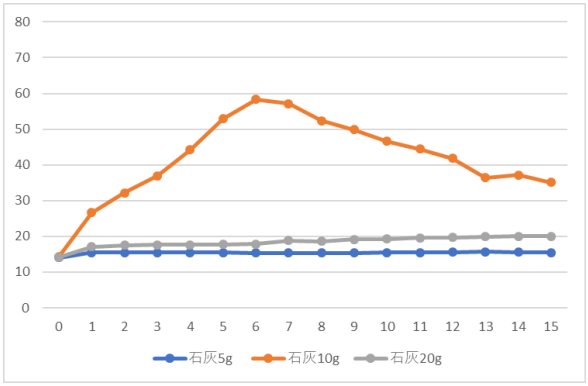


図１ 実験１の結果 縦軸(℃)

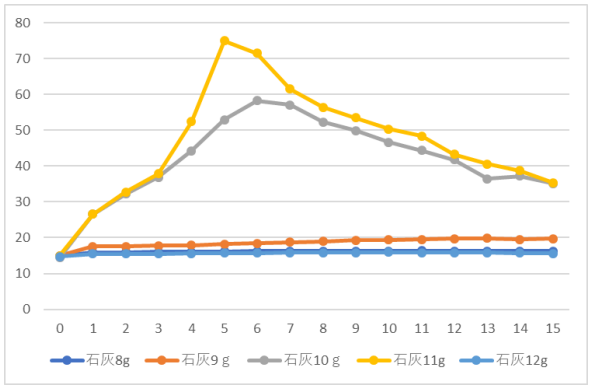


図２ 実験２の結果 縦軸(℃)横軸(分)

表１ 実験における最高温度と初期温度からの変化

	最高温度(℃)	最高温度−初期温度(℃)
石灰5g	15.7	1.7
石灰10g	58.3	43.9
石灰20g	20	5.8
石灰8g	16.4	1.5
石灰9g	19.8	4.9
石灰11g	75.0	60.1
石灰12g	15.9	1.2

4. 考察

実験の結果、初期温度からの温度変化が最も大きい比率は11:20のときであると分かった。そしてこの時、初期温度から６０．１℃あげることができたことから、この方法を使えば、災害時に防寒対策として使うことが可能だと考えられる。さらに、中心温度７５℃以上で一分間加熱を実施することで大半の菌を殺すことができる[２]ことから、殺菌する際にも、活用できると考えられる。

一方で、非常食の確保のために使うには、温度がひくいため、難しいと考えられる。

また、10g, 11g のグラフに着目すると、最高温度から徐々に温度が下がっていた。このことから、石灰乾燥剤と水の反応により温度が上昇した水が、外気で冷めてしまっていたことが考えられる。

5. 結論

結果及び考察から、紙コップの中で、水と石灰乾燥剤を 20:11 の割合で混ぜた時、最も効率よく温度が上昇することがわかった。この時、元の水温からは 60.1℃上昇した。この結果より、災害時に、今回の実験を活用することで、殺菌効果や防寒対策として活用できるのではないかと考えられる。後の課題としては、容器による保温効果の違いについて調査, 実験を行うこと、また室温の違いによる温度の上昇の仕方について実験を行うことがあげられる。

参考文献

［1］石灰乾燥剤.pdf
https://www.kurosawa-grp.jp/product/detail/pdf/%E7%9F%B3%E7%81%B0%E4%B9%BE%E7%87%A5%E5%89%A4.pdf

［２］食中毒殺菌の増殖と環境～温度編～
https://www.shokukanken.com/column/foods/001530.html

楽しい夢を見るには

K73　3年6組15番　氏名 小川　香蓮

人間は一日のうち約3分の1を睡眠に費やしている。この睡眠時間を有効活用し、毎日をより良いものにしたいという思いから、「楽しい夢を見るには」という問いを立て、調査を行った。その結果、夢日記をつけると夢自体を見やすくなることがわかった。また個人差はあるが、心と身体の状態が良好であるときに温かい飲み物を就寝前に飲むと、夢自体を見やすくなるだけでなく、自分が見たい夢や楽しいと思える夢を見られるようになることが明らかとなった。一方、枕の下に見たい夢に関連するものを置くなどの、一般的に楽しい夢を見られるようになるとされている方法を試したが、夢を見やすくなったり、楽しい夢を見られたりという結果には繋がらなかった。以上のことから、夢日記を毎日欠かさずつけ、心と身体が良好な状態で暖かい飲み物を飲んで寝ると、自分にとって楽しい夢を見ることができると結論した。

1. 序論

寝ている間に見る夢の内容を自分の意思で決めることは出来ない。しかし、もしも見たい夢を見られるようになれば、悪夢に悩まされることがなくなり、質の良い睡眠を取ることができるのではないだろうか。また、夢の内容を基に現実の生活をより良いものにするアイデアを出すこともできるのではないだろうか。我々は夢の内容は入眠時の行動と関係していると考えた。

そこで、本研究では「どうしたら楽しい夢を見られるのか」「どうしたら見たい夢を見ることができるのか」という問いの答えを明らかにすることを目的とする。

2. 方法

問いについて調査するにあたって夢を見る回数を増やす必要があったため、調査Aを行った。調査Aの結果を基に、夢を見やすくなる行動を導くために調査Bを行った。

調査A、Bはどちらも本研究のグループメンバーである高校2年生の女子3名、男子2名の計5名を対象に行なった。

2.1 調査A

夢を見る回数を増やすために、予備実験として「夢を見やすくする方法」をインターネットで調べた。

予備実験で得た情報に基づき、次の3つの行動：〈①何もしない ②夢日記（夢の内容を記録するもの）をつける ③好きなものを枕の下に置く〉（以下、行動①②③に略）に毎日ローテーションで取り組み、その日の夢が次の3つ:《Ⅰ内容まで覚えている Ⅱ見たが内容は忘れた Ⅲ全く覚えていない》(以下、記録ⅠⅡⅢに略)のうちどれだったかを記録した。また、夢の内容を覚えている場合は夢の密度が濃かったものとし、全く覚えていない場合は夢の密度が薄かったものとする。

春から夏にかけて合計113日分の記録をとり、それぞれの方法ごとに表やグラフを用いてまとめ、考察した。

2.2 調査B

本研究の問いである「どうしたら楽しい夢を見られるのか」「どうしたら見たい夢を見ることができるのか」の答えを導くために、インターネットで調べた情報をもとに次の3つの行動：[❶何もしない ❷寝る前に見たい夢を念じながら紙にかく ❸温かい飲み物を飲む]（以下、行動❶❷❸に略）が楽しい夢や見たい夢を見ることに影響しているかを調査した。そして、その日の夢について次の3つの選択肢〔ⅰ内容を覚えている ⅱ楽しい夢だった ⅲ見たい夢だった〕(以下、記録ⅰ ⅱ ⅲに略)を設けて記録した。加えて、前日の心と身体の状態が良かったか悪かったかを記録した。

調査 A の結果を基に、調査 B では全ての実験日で夢日記をつけた。夏から秋にかけての合計 144 日分を調査し、それぞれの記録を表やグラフを用いてまとめ、考察した。

3. 結果

夢を見やすくする方法と、楽しい夢または見たい夢を見る方法を調べるために、調査 A、B を行い、次の結果をそれぞれ得た。

3.1 調査 A

結果は以下のようになった。

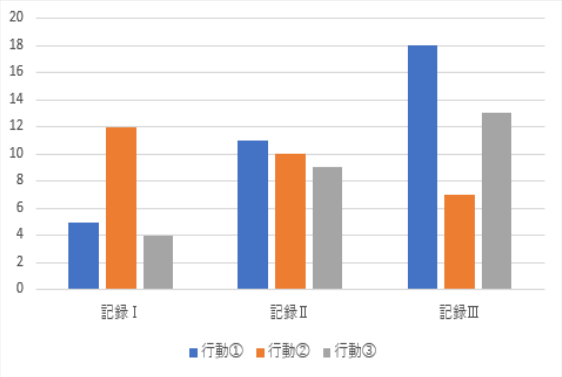


図 1　就寝時の行動と夢を見る割合、密度の関係

記録によると、行動①③の時に夢の密度が最も濃かった(=Ⅰであった)確率がそれぞれ約 14%、約 15%とほぼ同じだったのに対し、行動②の時は約 41%と群を抜いて高かった。

また、図 1 の記録Ⅰに着目すると、行動①③と行動②の結果は明らかに異なり、行動②は他の 2 つの行動をするよりもより濃い密度の夢が見られることがみてとれる。

よって、調査 A では就寝時に夢日記をつけると夢が見やすくなることがわかった。

3.2 調査 B

この調査で夢を見た回数は合計 69 回であった。それぞれの記録から以下のことが明らかになった。

心と身体の状態の良し悪しで夢を覚えていた割合はほとんど変わらなかった。

心の状態が悪いと記録したときに、記録 ii に含まれた夢の割合は約 14%であった。対して、心の状態が良いと記録したときは約 32%であった。

身体の状態が悪いと記録したときに、記録 ii に含まれた夢の割合は約 19%であった。対して、身体の状態が良いと記録したときは約 32%であった。

行動❶❷❸の全てで夢を覚えていた割合はどれもほぼ 50%で大きな差はなかった。

見た夢が記録 iii に含まれる割合は、行動ごとの記録に着目すると、行動❶においては約 8%、行動❷においては約 4%、行動❸においては約 13%であった。

最後に図 2 で示したとおり、見た夢が記録 ii に含まれる割合は、行動ごとの記録に着目すると、行動❶においては約 22%、行動❷においては約 13%、行動❸においては約 39%であった。

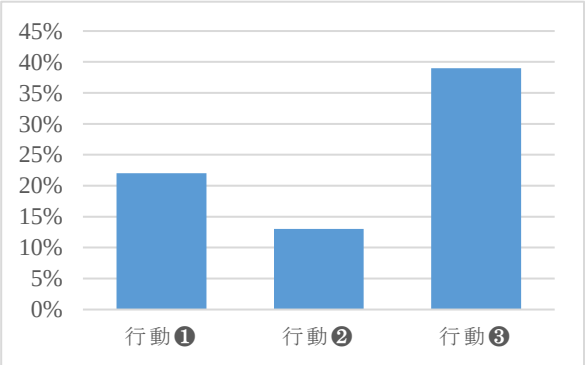


図 2　行動別楽しい夢を見る確率

4. 考察

調査 A から、夢日記をつけると夢を見やすくなることが大いに考えられる。また、世間で噂されている「枕の下にものを置いて寝るとそれに関係した夢を見られる」というのは、夢を見やすくなるという点では直接の関連はないことが明らかになった。

調査 B から、心と身体の両方の状態の良し悪しが夢の見やすさ自体に与える影響は少ないが、楽しい夢に限定すると状態が良い方が見やすい可能性を示していた。また、行動❷❸と何もしていない行動❶には夢を覚えていた割合に差がなかったため、行動❷❸は夢の見やすさに影響を及ぼさないと考えられる。さらに、行動❸は記録 ii 、iii に該当した割合がそれぞれ行動❶の約 1.6 倍、約 1.8 倍、行動❷の約 3.2 倍、3 倍である

ことがわかった。故に、行動❸の寝る前に温かい飲み物を飲んで寝ることが楽しい夢を見ることにつながると考えられる。

5. 結論

本研究では、【毎日欠かさず夢日記をつけること】、【心と身体が健康で穏やかな状態であること】、【就寝前に温かい飲み物を飲むこと】の 3 点が楽しい夢を見る可能性を高めることが明らかになった。

心と身体の状態を常日頃良い状態に保つために生活習慣を整えたり、バランスの良い食事を摂ったり、ストレスを抱え込まないようにすることが楽しい夢を見やすくする第一歩であると考えられる。

また、寝る前に温かい飲み物を飲むと体内温度が上がり血流が良くなることも楽しい夢を見やすくなることに関係している考えることもできる。しかし、本研究ではそれについて調査しなかったため、さらなる研究が必要である。

さらに、本研究の結論の根拠となった調査 B の結果は、それぞれの行動においての楽しい夢を見やすくなる割合の差が微量であり、まだこの結論と断定するには至らないものである。

これらの問題を追調査し、何がいちばん楽しい夢を見やすくする方法なのか、どうしたら理想の夢に近づけるのかを追い求める必要性があると結論する。

参考文献

タマオ「夢の中で夢だと気付く方法&睡眠の研究」明晰夢.com ,2013 年(最終閲覧日 : 5 月 25 日)

SANAE AKIYAMA「『夢をコントロール』する有効な方法が判明」wired.jp ,2017 年(最終閲覧日 : 2020 年 5 月 25 日)

渡辺恒夫「明晰夢 : 実験的検討と心理的条件」CiNii articles ,2003 年(最終閲覧日 : 2020 年 5 月 25 日)

チョークの粉と室内の水蒸気量の関係

K73　3年6組23番　氏名 白水　みな

要旨

授業を受けるにあたり、特に前列の人にとってチョークの粉の飛散は集中力を切らされるだけでなく、不快に感じるものだ. 本研究の目的は、室内の水蒸気量がチョークの粉の飛散、つまりは落下時間にどのような影響を及ぼすのかを明らかにすることである. 本研究では教室を想定した装置を製作し、黒板消しを落とした場合や黒板消しを粉受（チョークや黒板消しを置く型材のこと）に強く置いた場合に飛散するチョークの粉の様子を、黒板消しに鉄球を当てることで再現した. 鉄球を黒板消しに当てた瞬間からの落下時間をiPhoneのスローカメラを用いて計測し、そこから相関関係を調べた. なお、異なる6つの水蒸気量での実験をそれぞれ3回ずつ行った.

本研究の結論としては、チョークの粉の落下時間と室内の水蒸気量には正の相関関係があった. このことから、水蒸気量が少ないほど、粉の落下時間は短くなるのだといえる. これは粉を遮る水蒸気量が少なく、落下速度が上がっているためと考えられる. したがって、室内の水蒸気量が少ないほどチョークの粉の飛散は抑えられることが分かる.

1. 序論

チョークの粉の飛散は、授業中の生徒の集中力を切るだけでなく、自分の荷物に粉が被るなど不快に感じるものである. チョークの粉は人体への影響はないとされているが、舞ってしまったチョークの粉に対して不安に思う人も一定数いる. またこのような小さな問題を解決することは、より勉学に専念することにも繋がるのではないかと考える. これらの理由から、本研究の意義を見出すことができる.

過去に「雨の日には埃が舞いにくい」という話を聞いたことがある. これは、空気中の水蒸気が埃に吸収されることで埃自身が重くからだ. チョークの場合でも埃と同様の現象が起きるのか疑問に思い、室内の水蒸気量がチョークの粉の飛散、つまりは落下時間にどのような影響を及ぼすのかを明らかにしようと考えた.

本研究の学術的価値については、水蒸気量がチョークの粉の飛散に与える影響を明らかにすれば、粉の飛散を最小限にしたチョークを開発する際にも役に立つのではないかと考える. また、影響が分かれば、黒板前に加湿器や除湿器を設置するなどの対策をとることもできる.

2. 方法

2.1 実験器具・試料

- 段ボール箱　(2箱)
- 黒板消し　(チョークを0.7g付ける)
- チョーク（白）
- タコ糸の付いた鉄球
- 割り箸、磁石（鉄球の設置に使用）
- ペットボトル加湿器（超音波式加湿器）
- USB電源（加湿器に接続する）
- 温度湿度計
- 黒色のビニール
- アクリル板
- iPhoneカメラ、ライト（撮影に使用）

2.2 実験装置

教室を想定した段ボール箱を 2 段に重ねる. 内側の全ての面に黒色のビニールを付け、側面のうち 1 つの面のみをアクリル板に切り替える. 内部の側面に黒板消しを設置し、鉄球が黒板消しの中心に当たるように天井から吊り下げる. この時、鉄球を天井で固定するために磁石でくっつける. 段ボール箱の重なり目にペットボトル加湿器を置き、コードは装置外の USB 電源に接続する. 内部の床に温度湿度計を置き、アクリル板の前に iPhone カメラ・ライトを設置する.

(図1参照)

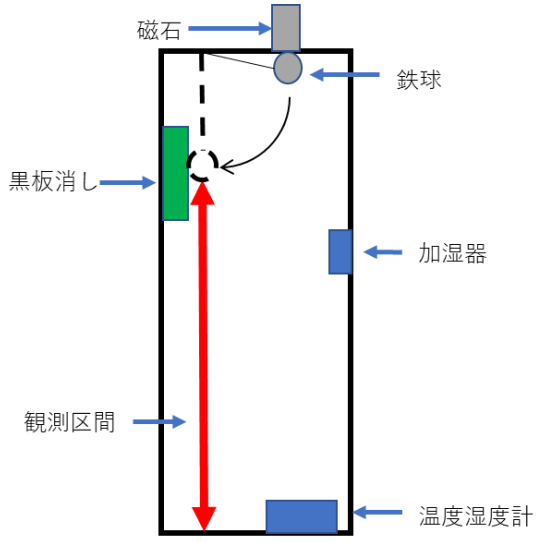


図１：実験装置の概略図

2.3 実験方法

実験装置を用いて行う．装置の天井に固定した鉄球が黒板消しに当たった瞬間を 0 秒とし、黒板消しに付いたチョークの粉が底面に落ちるまでの落下時間を記録する．この時、鉄球は振り子の働きを利用するため、全ての実験を通して同等の力が黒板消しに働くものとする．落下時間については、iPhone のスローモーション機能で撮影したものを目視にて計測する．6 つの水蒸気量を 6.99、9.67、12.33、12.84、15.29、15.61（g/m³）に変えて上記の実験をそれぞれ 3 回ずつ行い、落下時間の平均をとる．なお水蒸気量は、参考文献をもとに、温度湿度計に表示された温度の飽和水蒸気量と内部の湿度の積から求める．

2.4 予備実験

実験を行う日によって段ボール箱の内部の温度・湿度に変化があった．そこで水蒸気量が一定であれば、温度・湿度がともに変化しても、チョークの粉の落下時間に影響を与えないことを確かめるために予備実験①～③を行った．

(1) ドライヤーを用いて温度を上げた場合

(2) ペットボトル加湿器を用いて湿度を上げた場合

(3) 何もしない場合

実験①～③では、全ての水蒸気量を 12.84g/m³に調節し、これらは同日に行った．その結果、実験①～③の場合におけるチョークの粉の落下時間はすべて 0.10 秒となり、このことから、温度・湿度が変化しても水蒸気量が一定であれば、粉の落下時間に影響を与えないことが分かった．

3. 実験結果

結果は表１のようになった．

最小の水蒸気量 6.99g/m³は、冬の教室を想定した温度 15℃、湿度を人間の最適湿度 55%から計算したものである．また、最大の水蒸気量 15.61g/m³は、今実験装置がなせる最大の値を示しており、装置のアクリル板から内部に設置した温度湿度計の値が読めなくなるまでの記録である．

表１：各水蒸気量における実験結果

	水蒸気量【g/m³】	落下時間【s】
1 回目	6.56	0.08
2 回目	7.24	0.07
3 回目	7.17	0.08
平均	6.99	0.08

	水蒸気量【g/m³】	落下時間【s】
1 回目	9.25	0.08
2 回目	9.91	0.08
3 回目	9.84	0.08
平均	9.67	0.08

	水蒸気量【g/m³】	落下時間【s】
1 回目	12.28	0.08
2 回目	12.75	0.07
3 回目	11.87	0.09
平均	12.33	0.08

	水蒸気量【g/m³】	落下時間【s】
1回目	12.93	0.10
2回目	12.82	0.10
3日目	12.69	0.09
平均	12.84	0.10

	水蒸気量【g/m³】	落下時間【s】
1回目	15.51	0.10
2回目	15.20	0.09
3日目	15.08	0.11
平均	15.29	0.10

	水蒸気量【g/m³】	落下時間【s】
1回目	15.59	0.11
2回目	15.60	0.12
3日目	15.66	0.11
平均	15.61	0.11

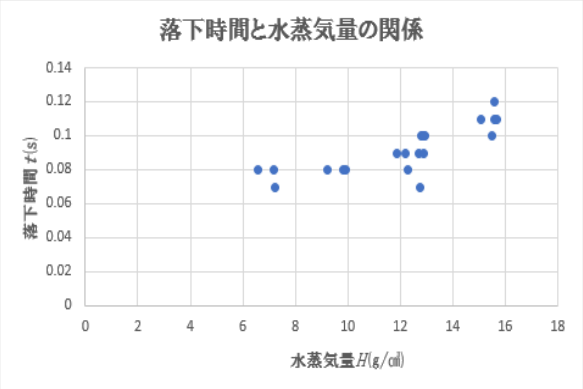


図２：落下時間と水蒸気量の関係

4. 考察

表１から、水蒸気量が多いほどチョークの粉の落下時間は長くなることがわかる. これは、粉が落下するときに、水蒸気量が多いほど粉とぶつかる回数が増えることで、落下を阻害しているためと考えられる. 逆に水蒸気量が少ない場合、遮る水蒸気量が少ないと落下速度が大きくなるため、落下時間は短くなる.

5. 結論

水蒸気量とチョークの粉の落下時間には正の相関関係がある. つまり、水蒸気量が少ないほどチョークの粉の落下時間は短くなり、粉の飛散は抑えられる.

参考文献

[1]飽和水蒸気圧と水蒸気圧の計算
http://es.ris.ac.jp/~nakagawa/met_cal/satu_vapor.html

実用的で最も効率の良いじゃんけんとは？

K73　3年 6組　32番　氏名 政野 圭佑

要旨

従来のじゃんけんと比べて効率が良く実用的なじゃんけんはあるのか、又あるとしたらどんなものかを明らかにするために、出す手の種類が五種類のじゃんけんが従来のじゃんけんに比べて効率が良く実用的であるという仮説を提唱し、その検証を行った。二人でじゃんけんする場合、三人でじゃんけんする場合について、手の種類数の違うじゃんけんをするときの勝ち・負け・あいこの確率をそれぞれ算出した。その結果、五種類のじゃんけんが最も効率的で、従来のじゃんけんにグーの形から親指・人差し指を伸ばした「水鉄砲」とグーの形から人差し指・小指を伸ばした「カタツムリ」を加えることで、五種類のじゃんけんが最も「効率的」で「シンプル」だと結論づけた。

1. 序論

じゃんけんは世界で最もシンプルで平等で平和的な勝敗のつけ方として知られているが、従来のじゃんけんよりも勝敗がつきやすいじゃんけんはあるのかという疑問が生じた。そこで我々はその問いに取り組むことにした。それによって、効率の良いじゃんけんを決定することができ、それを用いてさらなるじゃんけんの効率化が望める。

本研究は従来のじゃんけんよりも勝敗がつきやすく、かつ手の種類・力関係が覚えやすいじゃんけんとはどんなものか、新しく手を追加する場合にはその手の形・名前までしっかりと定義することを目的とする。

2. 方法

手の数３種類以上のじゃんけんを考えるが、ここで、前提として「効率的」とはあいこになる確率が低い、「シンプル」とは出す手の種類・力関係が覚えやすいということと定義した。

又、前提条件として、あいこになる確率を小さくするため、勝敗は一人一人のそれぞれの相手の手との勝敗を勝ちなら１ポイントを得る、というようにポイント制を採用することとした。

さらに、大人数で行うとポイントの合計を計算するのに時間がかかってしまう上に、一人一人の勝敗による順位づけにも時間がかかってしまい効率が悪くなってしまう。

そのため、あいこの確率が勝ち敗けがつく確率をこえるとき、すなわちじゃんけんをする人が四人以上のときにおいては、二人一組のグループと三人一組のグループに分けてじゃんけんすることにした。上記の二つの条件のもと、じゃんけんの手の種類数を三種類から増やしていき、各場合の勝ち・負け・あいこの確率を算出した。

3. 結果

最初に四種類のじゃんけんを考えた。四種類のじゃんけんは勝ち敗けの力関係をどうおいても、どこかしらの手が勝ちやすく、また他のどこかしらの手が負けやすくなってしまい、逆に力関係に偏りを出さないようにすると、あいこが増えてしまった。

以上より、四種類のじゃんけんはどう定義しても「効率的」であることと全ての手の均衡が保たれることが両立できないことから、我々の研究しているじゃんけんには不適であると結論づけた。

また、四種類だけでなく六種類、八種類、…のように、手のバリエーションが偶数種類の時も同様のことが起こるため、不適であると結論づけた。 以下、手の種類数が奇数種類の場合のみを考えた。

次に五種類のじゃんけんを考えた。最も「効率的」で「シンプル」なじゃんけんを決定するために、方法に記されている調査を行った。その時の結果の確率を以下の表１に示す。縦は人数、横は勝ち負け、それぞれ上の表では表示されている数字がその時の場合の数を、下の表では比率を表している。

表１から、従来のじゃんけんに比べて、五種類のじゃんけんは「効率が良い」ことがわかった。

次に七種類のじゃんけんを考えた。確かに、七種類のじゃんけんはあいこの確率が従来のものよりも小さくなると考えられるが、七種類の時の手の形、さらにはそれらの勝ち負けの力関係を覚えるのは大変で「シンプル」ではないと考え、七種類のじゃんけんは我々の研究しているじゃんけんには不適であると結論づけた。

同様の理由から、九種類、十一種類、…というような七種類を超える奇数種類のじゃんけんも我々の研究しているじゃんけんには不適であると結論づけた。

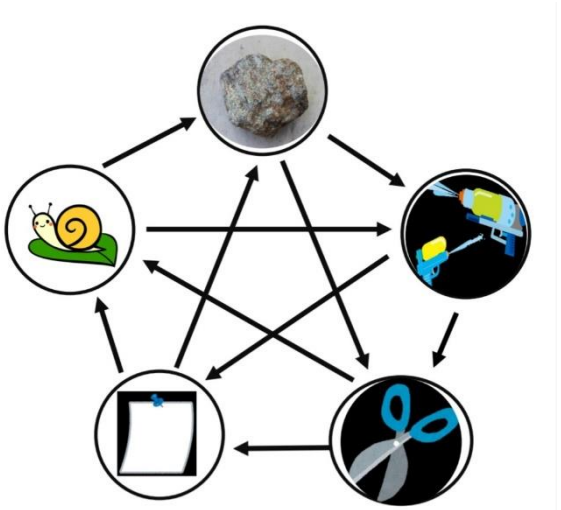
そこで、次に五種のじゃんけんを「シンプル」なじゃんけんにするために、一つ一つの手の形と各々の勝敗関係が論理的で覚えやすいものとなるように手の形・名前を定義した。

その結果、従来の三種類に加えて、指を閉じた状態(すなわちグーの形)から親指と人差し指を伸ばした形の「水鉄砲」と、指を閉じた状態(すなわちグーの形)から人差し指と小指を伸ばした形の「カタツムリ」を加えた。

この新しい二種類の力関係を、図１に示す。図１で表されている力関係は、[カタツムリは紙に包まれる]から「カタツムリ」は「紙(パー)」に弱く、[カタツムリの殻は鋏で破壊できる]から「鋏(チョキ)」に弱い、[カタツムリは石を食べる]から「石(グー)」に強く、[カタツムリは水に強い]から「水鉄砲」に強いというように論理的に説明がつくように定めた。

又「水鉄砲」は上記の後者の二つ目と同じ理由から「カタツムリ」に弱く、[水鉄砲は石で叩かれると壊れてしまう]から「石(グー)」に弱い、[水鉄砲は鋏を錆びさせられる]から「鋏(チョキ)」に強く、[水鉄砲は紙を濡らしてふやけさせて破れる]から「紙(パー)」に強いものであると定めた。

図１(新しいじゃんけんの相関図)



＊（A→B はＡはＢに勝つことを示している）

4. 考察

調査より、最も「効率的」で「シンプル」なのは五種類のじゃんけんであるとわかったが、 これは「効率の良さ」と「シンプルさ」の二つの観点に重きを置いて調査したからだと言える。その理由は、「効率の良さ」と「シンプルさ」は比例の関係ではないからだと考えられるからである。具体的に言うと、3, 4, 5, …という様にじゃんけんの手の種類数を増やしていくにつれて、前底条件のもとでは、「効率の良さ」においては手の種類数を増やして行けば行くほど「効率」は良くなる一方で、シンプル」 さは失われていってしまうのである。

５. 結論

本研究では、従来のじゃんけんよりも「効率的」で「シンプル」 なじゃんけんは五種類のじゃんけんであるとわかった。但し、これは前提条件のもとでの結果なので、その前提条件を外したり、変えたりすることで、結果が変わる可能性が十分に考えられる。今後は、前提条件を変えたり、外したりして各々の場合について調査して、各場合ごとの「効率的」で「シンプル」なじゃんけんを模索していく。

参考文献

無し

表1(従来/新しいじゃんけんの勝敗の場合の数・確率)

従来の✊✌✋(比)			
人数	**勝ち**	**負け**	**あいこ**
二人	**3**	**3**	**3**
三人	**9**	**9**	**9**
従来の✊✌✋ (率)			
人数	**勝ち**	**負け**	**あいこ**
二人	**33.33%**	**33.33%**	**33.33%**
三人	**33.33%**	**33.33%**	**33.33%**

新しい✊✌✋(比)			
人数	**勝ち**	**負け**	**あいこ**
二人	**10**	**10**	**5**
三人	**40**	**50**	**35**
新しい✊✌✋(率)			
人数	**勝ち**	**負け**	**あいこ**
二人	**40.00%**	**40.00%**	**20.00%**
三人	**32.00%**	**40.00%**	**28.00%**

身につける色が相手に与える印象

K73　3年7組7番　氏名 上野　涼夏

要旨

本研究の目的は、ある特定の印象を相手に与える色を明確にすることである。

本研究では、特定の印象を相手に与える色を明らかにする調査を行った。予備実験を通して変更点や改善点を加え、調査する色の種類、調査の対象者を増やして本調査を行った。

希望ヶ丘高校の生徒140名にインタビュー形式で調査を行った結果、元気な印象を与える色は赤や黄色、優しい印象は白みがかった淡い色で寒色系以外の色、上品な印象は白もしくは明度の高い色、真面目な印象は白もしくは青みがかった色、清潔感がない印象は茶色みがかった色、怖い印象は黒みがかった青や黒が選ばれた。以上のことから、ある特定の印象を相手に与えるには、元気な印象は彩度が高い暖色、優しい印象は明度が高く、寒色以外の色、上品な印象は白もしくは明度の高い色、真面目な印象は白もしくは寒色、清潔感がない印象は明度が低く茶色がかった色、怖い印象は明度の低い寒色系、黒を用いればよいと結論づけた。

1. 序論

人は第一印象で今後のその人との関わり方を決めていく。怖いと思った人には近づき辛いと思い、優しい人といて心地よく思う。

そこで私たちは身につける服の色に注目し、人に特定の印象を与える色はあるのだろうかということを考えた。これを解明すれば、より良い自分に合う印象を相手に持ってもらえることになり、人間関係の円滑化や個性のアピールを期待できる可能性がある。

よって本研究は身につける色が相手に与える印象を解明することを目的とし、解明するためにインタビュー形式の調査を行った。

2. 方法

身につける服の色が相手に与える印象を解明するために次の手順で調査を行った。

相手に与えたい印象として「元気」「優しい」「上品」「真面目」を、相手に与えたくない印象として「清潔感がない」「怖い」を調査項目とし、希望ヶ丘高校3学年の生徒140名を対象に、インタビュー形式の調査を行った。

【 手順 】

38色のTシャツ異なる服の色から、6つの印象に最も当てはまるものを対象者である希望ヶ丘高校K73の生徒140名それぞれに1つずつ選んでもらうインタビュー調査を実施した。

図1　対象者に提示した写真の一部

2.3

各項目の集計を行い、表を作成し解析、考察した。

3. 結果

元気な印象では51%がA3を、14%がA2を、16%がA1を選んだ。また、そのほかの印象では最も多く選ばれた色の割合は25%程度であった。

表1はインタビューを行って選ばれた色が多かった上位3色を表したものである。

表１　選ばれた色の上位３種類（割合）

元気	A3 (51%)	A2 (26%)	A1 (16%)
優しい	C4 (11%)	C10 (10%)	A4 (9%)
上品	白 (27%)	B2 (9%)	C2 (6%)
真面目	白 (25%)	B9、B10 (6%)	C2、A10 (6%)
清潔感がない	B3 (26%)	B4 (21%)	C2 (9%)
怖い	B11 (23%)	黒 (22%)	B10 (9%)

これらの割合は小数第１位を四捨五入したものである。

※

A3：黄色

A2：橙色

A1：赤色

C4：薄橙色

C10：白緑色（びゃくろくいろ）

A4：黄緑色

B2：滅紫色（けしむらさきいろ）

C2：クリーム色

B9：群青色

B10：鉄紺色（てつこんいろ）

A10：赤紫色

B3：茶色

B4：路考茶色（ろこうちゃいろ）

B11：濃色（こきいろ）

4. 考察

インタビュー調査の結果、元気な印象を与える色は過半数が赤や黄色を選んだため、元気な印象を与えるためには彩度が高い暖色を身につけるべきである。また、優しい印象では淡い色合いのものが選ばれ、紺や青のような寒色は選ばれにくかったことから、明度が高く、寒色以外の色を、上品な印象では白や淡い色が選ばれたため、白もしくは明度の高い色を、真面目な印象では白や青といった寒色系が選ばれたため、白もしくは寒色を、清潔感がない印象は茶色を帯びた色が選ばれたため、明度の低い茶色がかった色を、怖い印象は黒や暗い青のような寒色が選ばれたため、黒もしくは明度の低い寒色をそれぞれ用いればよいと考えられる。

また、上品な印象において選ばれた白や赤紫はシーツやフリルの白、ワインの赤紫色を、清潔感がない印象では、土汚れや汗の黄ばみを連想させたと私たちは考える。

5. 結論

本研究では、ある特定の印象を相手に与えるには、元気な印象は彩度が高い暖色、優しい印象は明度が高く、寒色以外の色、上品な印象は白もしくは明度の高い色、真面目な印象は白もしくは寒色、清潔感がない印象は明度が低く茶色がかった色、怖い印象は明度の低い寒色系、黒を用いればよいということが明らかになった。

今後は男子から見た女子の印象、女子から見た男子の印象を区別して分析する。また、上半身の服の色だけでなく、下半身の服の色と組み合わせて調査する。

参考文献

トーン別の色相カラーチャート

https://iro-color.com/colorchart/tone/

身に着ける色が相手に与える印象

K73　3年7組22番　氏名 杉本　麻衣

要旨

ある特定の印象を相手に与える服の色を解明するために、38 色の T シャツを着用した写真を提示して、元気、上品、真面目、優しい、清潔感がない、怖いに最も当てはまると思う写真を選ぶというアンケート調査を行い、結果を元に上位二位の色に注目して分析した。その結果、それぞれの印象に対して選ばれた色の割合は、元気では鮮やかで強い黄色が51%、上品では白が27%、真面目では白が25%、優しいでは淡く薄い橙色が11%、清潔感がないでは濃く深い黄色が26%、怖いでは濃く深い紫色が23%であった。これら結果から特定の印象を与えやすい色もあれば、与えにくい色もあることが分かる。以上のことから元気な印象を与えるのは鮮やかな暖色系の色、清潔感がない印象を与えるのは濃く深い茶色がかった色、怖い印象を与えるのは淡く薄い寒色系や黒である。一方で上品、真面目、優しいといった印象は身に着ける色によって相手にその印象を与ええるのは難しいと結論した。

1. 序論

1971 年にアメリカの心理学者アルバート・メラビアンによって提唱された「メラビアンの法則」という概念がある。それは、話し手が聞き手に与える影響は言語情報が 7%、聴覚情報が 38%、視覚情報が 55%で成り立っているというものだ。

視覚情報によって与えたい印象を与えるにはどのような色を身に着ければいのだろうか。この規則性を発見することで自分に合う印象をもってもらい、人間関係を円滑化したり、自分の性格と色が与える印象を一致させることで個性アピールに繋げたりすることができると考える。

きっと多くの人が新学期や新しい職場など、初対面の人と会うとき、いい第一印象を与えたい、悪い第一印象は与えたくないと考えるだろう。そこで人々にとって「第一印象」はとても重要だ。初対面でなければ性格なども分かるが、初めて会った人はまず、第一印象で関わり方や話し方が決まる。

そこで本研究では、ある特定の印象を相手に与える服の色は何色かを明らかにすることを目的とする。

2. 方法

2. 1. 調査準備

グループ内で与えたい印象、与えたくない印象を複数出した。その中で与えたい印象として考えた「元気」「上品」「真面目」「優しい」の４つ、与えたくない印象として考えた「清潔感がない」「怖い」の２つの合計６つの印象に注目することにした。

トーン別の色相環から鮮やかで強い色（ビビットトーン）12 色、淡く薄い色（ベリーペールトーン）12 色、濃く深い色（ベリーダークトーン）12 色、白、黒の合計 38 色の T シャツを着用した写真を写真編集アプリで用意した。

2. 2. 調査・結果分析

調査準備で用意した写真を提示し、「元気」「上品」「真面目」「優しい」「清潔感がない」「怖い」それぞれに最も当てはまると思う色 T シャツを選んでもらう調査を希望ケ丘高校 2 年生の男女 140 名にインタビュー形式で行った。

その結果を表、円グラフにして、それぞれの印象ごとに選ばれた上位 2 つの色に注目して印象と色の関係を分析した。

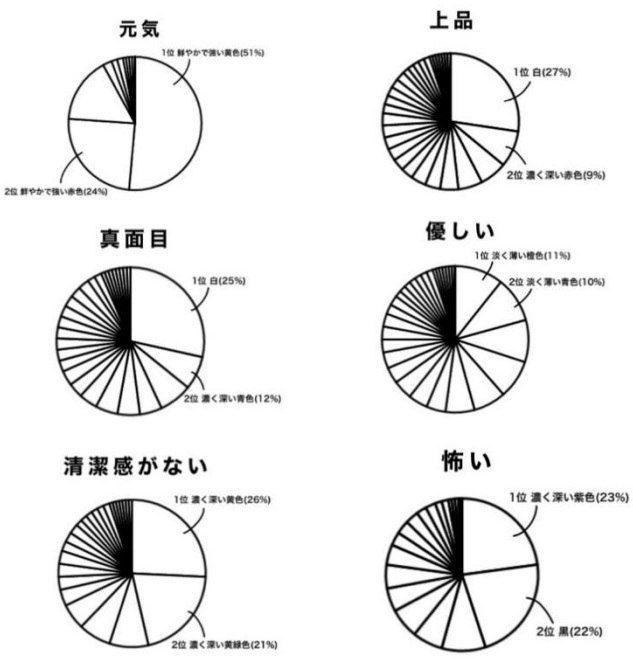


図 1. 結果まとめ（円グラフ）

3. 結果

それぞれの印象について上位２つの色に注目した。

元気な印象を持ったＴシャツの色として、51%(71 人)の人が鮮やかで強い黄色、24%(34 人)の人が鮮やかで強い赤色を選んだ。

上品な印象を持ったＴシャツの色として、27%(38 人)の人が白、9%（35 人）の人が濃く深い赤色を選んだ。

真面目な印象を持ったＴシャツの色として、25%（35 人）の人が白、12%（18 人）の人が濃く深い青色を選んだ。

優しい印象を持ったＴシャツの色として、11%（15 人）の人が淡く薄い橙色、10%（14 人）に人が淡く薄い青色を選んだ。

清潔感がない印象を持ったＴシャツの色として、26%（36 人）の人が濃く深い黄色、21%（29 人）の人が濃く深い黄緑色を選んだ。

怖い印象を持ったＴシャツの色として、23%（32 人）の人が濃く深い紫色、22%（３１人）の人が黒を選んだ。

4. 考察

図１より上位２つの占める割合について「元気」「清潔感がない」「怖い」の３つは過半数または過半数近くの割合を占めていたので、これらの印象は色によって印象を与えやすいのだろう。

一方で「上品」「真面目」「優しい」の３つは過半数には程遠く、ばらつきが大きいので、これらの印象は色によって与えづらいのだろう。

これらのことから特定の印象を連想させることができる色もあれば、特定の印象を連想させることの難しい色もあると考えた。

また、身に着けるものの要素として色以外にも形や素材などさまざまな要素があるため、色のみでは特定の印象を与えるのには限界があるのだろう。

5. 結論

「元気」「清潔感がない」「怖い」といった印象は身に着ける色よって相手にその特定の印象を与えやすく、具体的には、元気な印象を与えるのは鮮やかな暖色系の色、清潔感がない印象を与えるのは濃く深い茶色がかった色、怖い印象を与えるのは淡く薄い寒色系や黒である。

「上品」「真面目」「優しい」といった印象は身に着ける色によって不特定多数の相手にその特定の印象を与ええるのは難しい。

参考文献

メラビアンの法則 2020 年 4 月 29 日閲覧
https://bizhint.jp/keyword/104435
色カラー カラーチャート！配色決定に役立つ色彩 2020 年 4 月 29 日閲覧
https://iro-color.com/colorchart/tone/

色と視力の関係

K73　3年7組32番　氏名 中村　友哉

要旨

人間の視力を向上させる色を解明するために、青、もしくは緑が視力を向上させるという仮説を立て、その検証を行った。赤・青・黄・緑・紫・昼光色(色の操作なし)の6通りの光の中で30分間過ごす実験をし、実験前後の視力を比較した。

その結果、青、その中でも特に薄い青が最も視力を向上させることがわかった。このことから、赤・青・黄・緑・紫・昼光色の中では、青(特に薄い青)が最も視力を向上させる色であると結論づけた。

1. 序論

近年、人々の視力は著しく低下している。外界の情報収集の8割を視覚に頼っている人間にとって、これは由々しき事態と言えるだろう。図1を見てもわかるように、視力の低下は世界規模で起きている。2050年には10人に1人が失明のリスクを抱えるというデータが発表されている。

視力の回復方法が見つかれば、これに歯止めをかけられるだろう。そこで私たちは色が視力に与える影響に注目した。自然の中にもともと存在している青や緑ならば、視力の回復に役立つのではないか。

したがって本研究では、赤・青・黄・緑・紫・昼光色(色の操作なし)の中で最も視力を向上させる色の解明を目的とする。

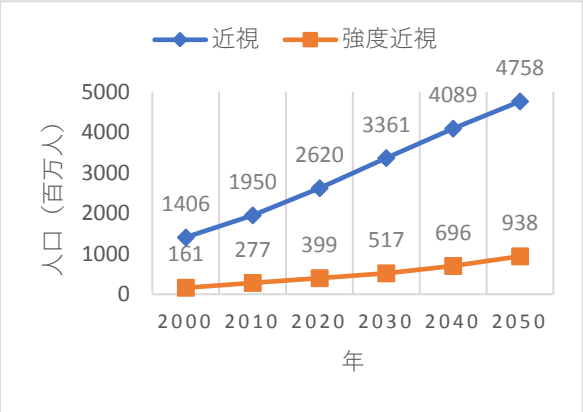


図1　世界の近視人口の推移

2. 方法

視力を向上させる色を解明するために、次の2つの実験A・Bを行った。

2.1 実験A

【実験器具】

カラーセロハン(赤・青・黄・緑・紫)、電気スタンド(昼光色)、視力測定アプリ「視力検査お姉さん」

【実験手順】

① 視力を測定した。
② 電気スタンドに各カラーセロハンを貼った物と何も貼っていない物を用意した。
③ 30分間勉強をした。
④ 視力を測定した。
⑤ 実験後の視力から実験前の視力を引いてその差を算出し、色ごとに平均値を出した。

※窓のない部屋で行った。
高さ約30cmの机上用電気スタンドを使用した。
電気スタンド以外の電灯は全て消して行った。
実験中、勉強以外の行動はしないこととした。

2.2 実験B

【実験器具】

カラーセロハン(青)、電気スタンド(昼光色)、視力測定アプリ「視力検査お姉さん」

【実験手順】

① 視力を測定した。
② 電気スタンドにカラーセロハン、2つ折りにしたカラーセロハン、4つ折りにしたカラーセロハンをそれぞれ貼った物を用意した。
③ 30分間勉強をした。
④ 視力を測定した。
⑤ 実験後の視力から実験前の視力を引いてその差を算出し、色ごとに平均値を出した。

※実験Aと同様に条件を揃えた。

3. 結果

視力を向上させる色を解明するために、実験A・Bを行い、次の結果をそれぞれ得た。

3.1 実験A

赤・青・黄・緑・紫・昼光色の6通りについて、実験前から実験後への視力の変化値を表1及び図2に示す。図2の縦軸は、実験後の視力から実験前の視力を引いた値の平均値を表している。

図2から、赤の時と青の時に視力が向上し、それ以外では視力が低下していることがわかる。また、被験者の感想をまとめると、赤の時と紫の時に特に疲労を感じたことがわかった。

しかし、表1を見ると赤と紫は各被験者によってバラつきが大きく、平均値の信頼性が低いと思われる。それに対して平均値の値が最も大きい青と、最も小さい昼光色のデータはそれぞれ低下・向上がないことから、信頼性の高いことがうかがえる。

したがって、最も視力を低下させるのは色の操作をしていない昼光色、最も視力を向上させる色は青であることが分かった。

表1　実験前後の視力の変化

	班員A		班員B		班員C		平均
	左	右	左	右	左	右	
赤	−0.4	+0.2	±0	+0.5	−0.2	+0.3	+0.07
青	+0.2	±0	+0.6	+0.2	±0	±0	+0.17
黄	−0.2	−0.2	±0	±0	−0.3	+0.1	−0.1
緑	+0.2	+0.1	−0.4	−0.1	±0	−0.2	−0.07
紫	−0.2	+0.3	−0.5	−0.3	+0.3	+0.2	−0.03
昼光色	−0.4	±0	−0.2	−0.4	±0	−0.2	−0.2

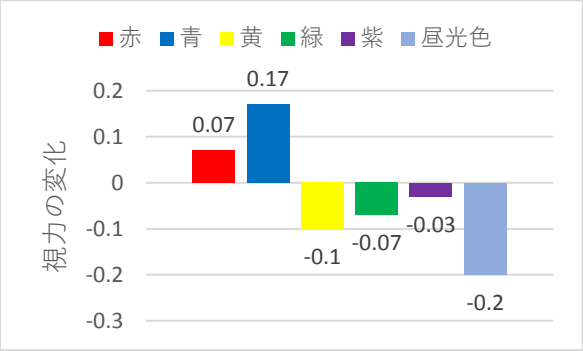


図2　実験前後の視力の変化の比較

3.2 実験B

実験Aの結果を受けて、視力を向上させる色を更に詳しく特定するためにこの実験を行った。

青・青2つ折り・青4つ折りの3通りについて、実験前から実験後への視力の変化を表2及び図3に示す。図2の縦軸は、実験後の視力から実験前の視力を引いた値の平均値を表している。

図3から、青のカラーセロハンを折った数が少ないほど視力が向上していることがわかる。また、今回の実験ではあまり疲労を感じることはなかった。

表2を見ても、青は視力が低下している人がいない。その上実験Aとほぼ等しい数値が出ているため、そのデータに信頼がおける。

したがって、最も視力を向上させる色は青の中でも薄い青であることが分かった。

表2　実験前後の視力の変化

	班員A		班員B		班員C		班員D		班員E		平均
	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	
青	+0.3	+0.3	±0	±0	+0.5	+0.3	+0.2	+0.2	±0	±0	+0.18
青2つ折り	±0	±0	+0.3	±0	±0	−0.5	+0.1	±0	−0.4	+0.6	+0.01
青4つ折り	−0.1	−0.4	±0	±0	−0.5	−0.2	±0	+0.2	−0.6	−0.2	−0.18

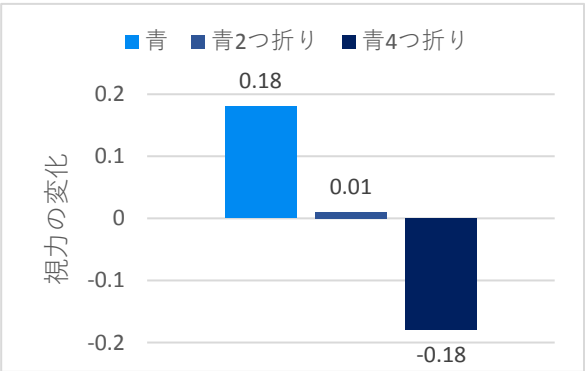


図3　実験前後の視力の変化の比較

4. 考察

実験Aから、最も視力を低下させるのは色の操作をしていないときであり、最も視力を向上させる色は、青であることが分かった。

次に実験Bから、青の中でも薄い青が視力を向上させることが分かった。

また、両実験では光の強さをそろえることができなかったが、実験Aにおいては光を遮る物が何もなかっ

た(＝最も光が強かった)昼光色が最も視力を低下させたのに対し、実験 B においては光を遮る物が最も少なかった(＝光が最も強かった)青が最も視力を向上させた。このことから、光の強さは視力との関連性が低いと推察できる。

5. 結論

本研究では、赤・青・黄・緑・紫・昼光色(色の操作なし)の中で視力を最も向上させる色が青、特に薄い青であることが分かった。

また、少なくともカラーセロハン0～4枚の範囲では、光の強さが視力に与える影響は小さいことが分かった。

実生活での活用という面では、長時間青い光の中にいることによる弊害がないか調べてみる必要があると思われる。

今後は青い光による視力以外への影響を調べるとともに、なぜ青い光に視力を向上させる効果があるのか、またその視力の向上はどれだけの継続性があるのかを明らかにしていきたい。

参考文献

株式会社ユニバーサルビュー 「オルソためそ。『近視人口の急激な増加・若年化』」

https://orthokeratology.jp/kinshi-increase/
2020 年 7 月 16 日閲覧

藤代洋行 「リスク対策.com『人が受ける情報の 8 割は視覚』」
https://www.risktaisaku.com/articles/-/25956
2020 年 7 月 16 日閲覧

災害時にお湯を沸かす方法

K73　3年7組35番　氏名 硲 あゆみ

要旨

災害時にお湯を沸かすことは可能であるか、その方法を解明するため、ある特定の割合で石灰と水を混ぜることで可能であると仮説を立て、検証した。実験は80度以上を1分間以上保つことを目標に、作った石灰水の1分ごとの温度を計測した。結果から水と石灰が20:11の割合の時に75度までなら上昇させられることがわかった。目標を達成できなかった原因としては、水と石灰が過不足なく反応しなかったこと、発生するエネルギーに必要な水と石灰の量がそもそも足りなかったこと、発生した熱が外界に逃げていったことの主に3つが考えられる。今後は、水と石灰が過不足なく反応する割合をより細かく求め、水と石灰の量を増やし、更に高い温度のお湯を長時間保つ方法を検証する必要がある。

1. 序論

日本は世界有数の地震大国であり、1923年の関東大震災、1995年の阪神・淡路大震災、そして、2011年には東日本大震災が発生し多くの災害をもたらした。

災害時に必要なものは何か。それが分かれば災害時の暮らしを少しでも快適にし、生存確率をあげることが出来る。私たちの班は以下の3つの点から必要なものはお湯であると考えた。第1に、食料の確保が可能になる点である。カップラーメンやインスタントご飯といった非常食にはお湯が必要不可欠なものが多々あり、これらは最低80度あれば美味しく食べることが出来る。第2に、殺菌効果が期待出来る点である。災害時には電気の供給が止まり、それにより冷蔵庫が使用できなくなる可能性が高い。このとき食中毒が発生しやすくなるが、75度以上の温度で1分間以上加熱すれば防ぐ事が出来る。第3に、体温を維持出来る点である。被災地では体温を維持できるかどうかが生存の鍵となる。実際、東日本大震災と熊本地震では寒さが問題になった。

以上3つの点から本研究では80度以上のお湯を1分間以上保つことを目標とする。

2. 方法

水と石灰を使用し、80度以上のお湯を1分間保つときの水と石灰の割合を検証した。その際石灰の量だけを変え他の条件はすべて揃えた。石灰を選んだのは海苔やせんべい等のお菓子の袋に入っている乾燥剤から簡単に入手出来るからである。実験は2回に分けて行い、2回目は1回目の実験を踏まえ、より細かい実験を行った。

まず、石灰の乾燥剤、水道水、紙コップ、スプーン、乳鉢、乳房、薬さじ、電子ばかり、デジタル温度計、ガムテープを準備した。そしてガムテープで紙コップにデジタル温度計を固定し簡単な装置を作った。このときデジタル温度計はコップの底につかないようにした。石灰は乳鉢と乳鉢を使いすり潰し粉末状にした。装置に入れる水の量は20ｇで固定し、加える粉末状の石灰の量を変え、これらを薬さじで混ぜ続けながら1分ごとの温度の変化を計測した。注意点として、混ぜるときは手の体温で紙コップ内の温度に影響が出ないようにコップの縁を持った。加える石灰の量は1回目は5ｇ、10ｇ、20ｇの3つ、2回目は8ｇ、9ｇ、11ｇ、12ｇの4つに決め、行った。

さらに、石灰の量と時間経過による温度変化を折れ線グラフを用いて表した。

3. 結果

石灰水の温度変化と、石灰水が最も高い温度に達した時の水と石灰の割合を調べるために実験を行い、次の結果を得た。

1回目の2回目の実験結果から石灰の量と時間経過による温度変化をそれぞれ図1、図2に示す。図の縦軸が温度、横軸が時間を表す。ただし、図2のグラフに1回目の実験で行った10ｇの装置の温度変化も一緒に表した。

1回目の実験では石灰の量が5ｇ、20ｇの2つは16

分間にわたり大きな温度変化が見られなかった。それに対し、10ｇのものは開始 7 分で最初の温度から 43.9 度上昇した最高温度 58.3 度に達した。

２回目の実験では石灰の量が 8ｇ、9ｇ、12ｇの 3 つはほとんど温度が変化しなかった。が、石灰が 11ｇのものは、実感開始後、急激に温度が上昇し開始 6 分で 75.0 度に達した。

しかし、10ｇ、11ｇの両方とも最高温度に達した後、その温度を維持出来ず温度が低下していった。

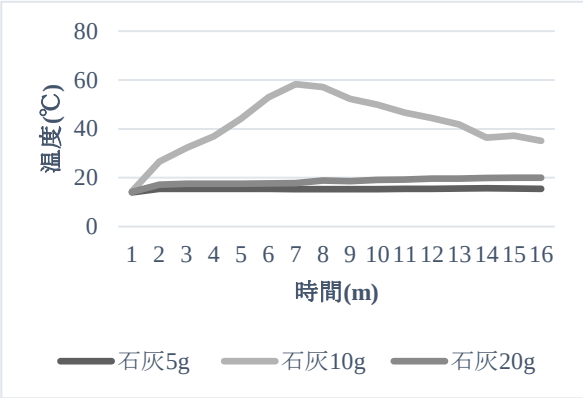


図１　石灰の量と時間経過による温度変化

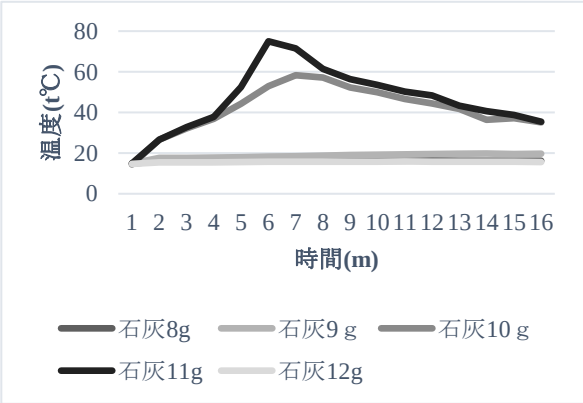


図２　石灰の量と時間経過による温度変化２

4. 考察

実験から、水と石灰の割合が 20:11 のときに最も温度が上昇した。これと、水 20ｇに対し石灰が 11ｇ前後の量で大きく最高温度が低下したことから、仮説通り、水と石灰が過不足なく反応し熱を発生させるには特定の割合が存在することが明らかになり、その割合は 20:11 に近いことがわかった。

また、最高温度に達したあと、急激に温度が低下し始めた。これは、熱エネルギーを発生させるための水と石灰の量がそもそも少なかったこと、外界に熱が逃げていったことの２つが理由として考えられる。

5. 結論

今後、目標の 80 度に達するためには、石灰 1ｇで大きく温度の上がり具合が変わったことから、水 20ｇに対し石灰 11ｇを中心に 0.1ｇ単位で実験し、より細かい割合を求める必要がある。そして、水と石灰の量を増やす、装置に紙コップではなく保温性の高い容器を使う、周りを毛布で包む等して、高い温度を維持する方法も検証する必要がある。

参考文献

株式会社ワオ・コーポレーション 『生石灰を調べよう！』 ワオ！科学実験ナビ http://science.wao.ne.jp/experiment/recipe.php?contents_no=50765（閲覧日 2020 年 6 月 28 日）

大阪大学 外国学図書館 箕面キャンパス(2013) 『参考文献の書き方』 るくぱす https://www.library.osaka-u.ac.jp/doc/2013_Writing_references.pdf（閲覧日 2020 年 6 月 28 日）

風船の個数と浮力の関係

K73　3年7組36番　氏名 浜田 葉月

要旨

風船の浮力を使い人間を浮かせるためには、幾つ風船を付ける必要があるのか。実際に人型の人形を重りといて使い風船と浮力の関係を調べた。同じ大きさの風船を複数用意し、高さ1mの位置から落とす人形につけていく。1つ増やす事に人形の落下速度がどのようになるのかを調べ、速度0m/sになる時を浮くと仮定した。結果は、人形を浮かすことは出来なかったが、変化の割合を出し、0m/sになる時を計算した所、約120個で浮くことがわかった。この結果から、重りの重さを人間の体重(50kg)に直したところ11891個あれば、人間が浮けることがわかった。

1. 序論

人が浮くことで高所での作業や、救助活動などを簡単に行えるようになる。そのため、私達は、いくつかの風船で人は浮くことができるのかを調べた。仮説として、2017年10月20日にイギリスの男性がが直径1.5mの風船100個で飛行したことを元に直径30cmの風船の風船では1000個と考えた。

2. 方法

【1】風船(縦36cm,横19cm,幅19.2cm)2.50g。タコ糸(40cm)0.20g。おもり24.8gを用意した。

風船ABCDを作り、それぞれにおもりをつけ電子天秤ではかった。その後、浮力を算出した。

式)（おもり+風船のおもさ+タコ糸）ー測定値=浮力

【2】上記の風船、タコ糸に加え、人形50.3gを用意。

器具は、1m定規、スタンド、ストップウォッチ(少数第2位まで)、ビデオカメラを使用した。

人形に風船を括りつけ、1m下降する様子をストップウォッチと共に撮影した。3回測定した後、風船を1個追加するのを繰り返した。そこから1m下降する時間の平均を風船の個数毎に出し、速さを計算した。

さらにグラフを作成し「速さが0m/s=浮く」となる人形と人間(50 kg)の風船の個数を出した。

3. 結果

【1】A、22.8ｇB、22.5ｇC、22.3ｇD、21.9ｇ

(電子天秤より)方法に記載した式により、各風船の浮力は、A、4.70ｇB、5.00ｇC、5.20ｇD、5.60ｇとなった。

これらの平均は、(4.70+5.00+5.20+5.60)÷4≒5.13(ｇ)

よって、風船1つの浮力は、5.13×9.80≒50.3(N)

表1 風船の浮力

風船	重さ	浮力
A	22.8	4.7
B	20.5	5.0
C	22.3	5.2
D	21.9	5.6

【2】風船は、最終的に41個まで追加したが、浮くことはなかった。（ヘリウムが無くなったため打ち切り）

個数毎の速さは省略した。概要は以下のグラフより。

Y=2E-0.8x^6-3E-0.6x^5+0.0001x^4-0.0037x^3+0.0553x^2-0.4907x+3.032

式より、風船119.63個で人形が浮くことが分かった。人間(50 kg)に換算すると11891個である。

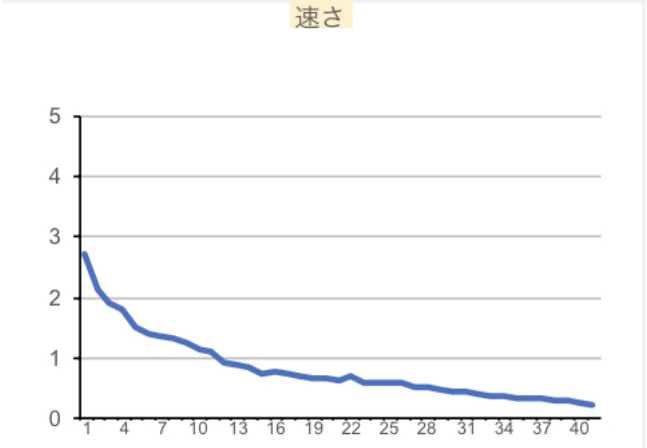


図1 風船の個数と落下速度

4. 考察

風船の浮力に基づいて考えると、11,891個の風船で人は浮くことができると分かった。

5. 結論

今回の実験では、ヘリウムが不足し実際に浮かせることができなかった。また、時間の経過で風船から空気が抜けていった。今後は、屋外と屋内の数値の違いを調べたい。

染料 FROM PLANT

K73　3年8組14番　氏名 坂本彩花

要旨

日常生活でよく使うボールペンが身近なものから作ることが出来たらより安価でボールペンインクを手に入れることが出来るのが本実験の目的である。インクの一般組織をもとに、グリセリン、エタノールなどの材料を身近にある材料を用い、代用し、ウォーターバスという方法でインクを加熱した。その結果、樹脂がよく混ざり切らなかったことや、液状に出てきてしまうなどの問題点があり、ボールペンインクを完成させることは出来なかった。

1. 序論

誰もが日常生活の中で使うであろうボールペン。
このボールペンのインクを植物から作ることが出来れば、より安価で手に入れることができ、世界で１つだけの自分だけのインクを作ることが出来ると考えた。
そこで本研究では身近な植物から染料を作り出し、ボールペンインクを作ることを目的とする。我々は身近な植物の中でも染料として使われると耳にしたことのあった、なす、ゆずの皮、玉ねぎを用い　予備実験として色素抽出を行い、玉ねぎが最も色素を抽出できたので玉ねぎを使用し本実験を行った。

2. 方法

2-1　研究試料

使用した研究試料は以下の通りである。

- 水(10ml)
- 玉ねぎの色素(14.83g)　(図１)
- 接着剤(3g)
- グリセリン(5g)
- エタノール(5g)
- ウォーターバス
- 空のボールペン

2-2　研究方法

実験１ではインクの一般組織について調べ、材料を身近で簡単に手に入るものに置き換え、色素を抽出した。

実験２では実験１で抽出した色素を使いインク作りを行った。上記の研究試料(水、玉ねぎの色素、接着剤、グリセリン、エタノール)を測り、小さなビーカーに入れ、よく混ぜたあとに温めた。

この際、浸透剤として用いるエタノールが直火にかけると発火してしまう恐れがある為、間接的に温めることができるウォーターバスという方法を用いた。(図2)
25 分間加熱し、冷ました後、あらかじめ掃除しておいた空のボールペンにできたインクを入れ、その後ボールペンを実際に使ってみて使い心地を調べる。

3. 結果

〈実験１〉
インターネットでインクの一般組織を調べ身近なものに置きかえた。(表１)

表１　実験１

	インクの一般組織	実験２で使用した材料
溶剤	・水	・水
	・乾燥防止剤　(グリセリン、グルコール他)	・グリセリン
	・浸透剤(アルコール、　グリコール他)	・エタノール
着色剤	・染料(アニオン性アゾ、フラトシアニ等)	・玉ねぎの皮
	・顔料(カーボンブラック、有機顔料)	
樹脂	・アクリル系のブロック共重合体	・接着剤

〈実験２〉

ボールペンのインクを完成させることは出来なかった。インクの水分量が多くサラサラしていたため、液状で出てきてしまった。

図１　玉ねぎの色素

図２　ウォーターバス

4. 考察

実験が成功しなかった原因としてビーカーの加熱後に冷ましている際に、ビーカーの底に沈殿してしまっていて　インクが混ざり切っていなかったこと、またインクの水分量が多くサラサラしていたため、液状で出てきてしまったことが考えられる。

これより色素を抽出するところまではうまくいったが、インクを作る過程での、材料の量、選び方の２つに原因があったと考えられる。

5. 結論

今回の実験では植物からインクを作り出すことは出来なかった。

原因はインク作成の際に抽出液の水分が多く粘り気が出なかったことだった。

今後の展望としては、抽出液の水分量が多かったという結果からボンドの量を増やしてみる、接着剤の種類を変えてみるという２つの実験を行い適した材料を見つけ、インクを完成させる。後輩にもこの研究を受け継いでもらいたい。

参考文献

UBE 科学分析センター
https://www.ube-ind.co.jp/usal/profile/message.htm

兄弟構成と性格の関係

K73　3年8組15番　佐藤夏恵

要旨

人には様々な性格がある。生まれた順番により、性格の特徴が違うのではないかという仮説を提唱し、その検証を行った。希望ケ丘高校の同学年の人に兄弟構成における自分の立場（長子、中間子、末子、一人っ子）と、性格や生活態度からなるアンケートを行い、立場別の性格に特徴があるか調べた。その結果、生まれた順番によって性格に特徴があることが明らかになった。この結果から性格に兄弟構成が影響していることと結論した。

1. 序論

友達と話しているときにその友達に兄弟がいるかどうかと尋ねてみたところ、「自分は一人っ子だよ。」といわれ、「なるほど、確かに。」と、納得したことがある。また、逆に「君は普段の行動から見ると一人っ子っぽいね。」と言われ、実際自分は一人っ子だったという経験もある。これは一人っ子に限らず、長子、中間子、末子の場合でも同じような経験をしたことがある人も多いのではないだろうか。

このように出生順の違いで性格に特徴があると考えられる。もしあるとしたら、その人の出生順による性格の特徴の分析から、自己理解・相互理解をして、仕事や人間関係などの社会活動に生かせる可能性があるのではないだろうか。今回 、私の研究班の6人は初めてチームを組んでみて、最初はお互いのことがよくわからなかった。このような時、生まれた順を知るだけでお互いの全てが分かるわけではないが、相互理解や円滑なコミュニケーションなど社会での活動に活かせるよう、出生順による性格の特徴を調べることとする。

2. 方法

出生順と性格を調べるために次の 2 つの調査を行った。調査対象…希望ケ丘高校、令和元年度 2 年生 356 名。（最も身近でアンケートが取れる仲間）

【調査A】

兄弟構成と上から何番目かを答えてもらった。

【調査B】

性格や普段の行動に関する質問を20問答えてもらった。当てはまるか、当てはまらないかの意思表示を明確にするために、答え方は当てはまる方からABCDの4択とした。(A)当てはまる、(B)どちらかと言えば当てはまる、(C)どちらかと言えば当てはまらない、(D)当てはまらない。丸がついたものを 1 点とし、最終的に出生順別に点数で集計する。

今回、この20の質問には、1問ごとに『ビックファイブ』という 5 つの要素のうちの 1 つが当てはまっている。『ビックファイブ』とは、人格心理学者のルイスゴールドバーグ氏が考え出したものであり、人間の性格を「協調性」「開放性」「外向性」「まじめさ」「精神安定」の 5 つの要素に分け、これらの組み合わせから詳しい性格を導き出すというものである。『ビックファイブ』は世界的にも有名であり、普遍性を持つものとされている。

『協調性』…バランスを取り協調的な行動を取る傾向。思いやり、優しさ、献身的

『開放性』…知的、美的、文化的に新しい経験に開放的な傾向。好奇心、審美眼、アイデア

『外向性』…興味関心が外界に向けられる傾向。積極性、社交性、明るさ

『まじめさ』…責任感があり勤勉で真面目な傾向。自己規律、良心、慎重

『精神安定』…落ち込みやすいなど感情面・情緒面で不安定な傾向。ストレス、不安、衝動

3. 結果

【調査A】

アンケート有効人数 ： 全312 人

長子 ： 133 人　中間子 ： 29 人　末子 ： 104 人

一人っ子 ： 46 人

【調査B】

●長子　1 番目に強い ： 開放性

　　2 番目に強い ： 外向性

●中間子　1 番目に強い ： 開放性

　　2 番目に強い ： 協調性

●末子　1 番目に強い ： 開放性

　　2 番目に強い ： 協調性

●一人っ子　1 番目に強い ： 開放性

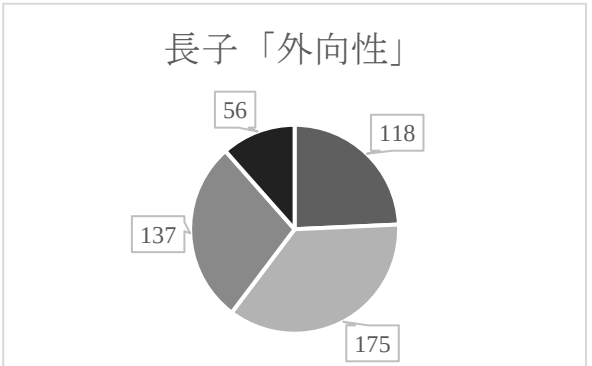
　　2 番目に強い ： その他の要素に分かれた

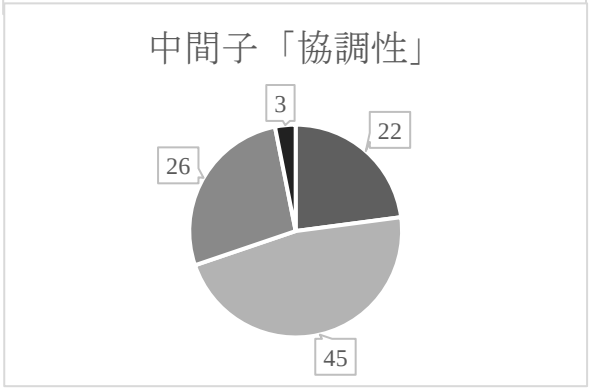
出生順全てにおいて開放性が 1 番強い結果となった。この為、2 番目に強い要素に着目するとそれぞれの特徴が見えてきた。しかし、一人っ子の 2 番目 3 番目に強い要素はかなり結果が分かれていたため、開放性が 1 番の特徴とみられる。

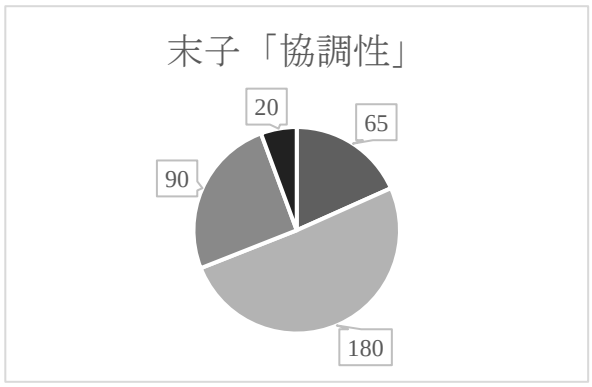
表 1 及び図 1 は長子、中間子、末子の 2 番目に強く現れた要素と、一人っ子の 1 番目に強く現れた要素を示した。

表 1　兄弟構成と性格の関係

	A(当てはまる)［票］	B(どちらかと言えば当てはまる)［票］	C(どちらかと言えば当てはまらない)［票］	D(当てはまらない)［票］
長子「外向性」	118	175	137	56
中間子「協調性」	22	45	26	3
末子「協調性」	65	180	90	20
一人っ子「開放性」	55	69	39	8







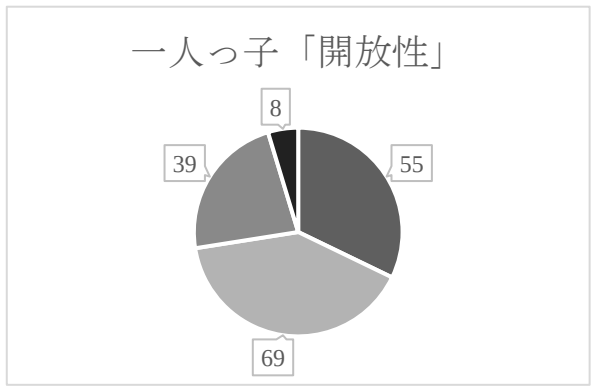


図 1　兄弟構成と性格の関係

4. 考察

調査Aから、長子、中間子、末子、一人っ子の分類をして、調査Bを行う準備ができた。

調査Bから、希望ケ丘高校では皆「開放性」が強いことがわかった。また、それぞれの特徴が分かった。

長子は、開放性と外向性が強いことが分かった。長子の開放性は、親にとってはじめての子であるという親からの期待をかけられたことによって現れた『育てられた開放性(好奇心)』ではないかと考えられる。一方、外向性は、コミュニケーション力や野心を持っているという『本校の校風と合う外向性(積極性)』ではないかと考えられる。

中間子と末子は開放性と協調性が強かった。しかし、中間子と末子で協調性の現れ方が違うと考えられる。理由は、中間子の場合は上下に兄弟がいることで自然と周りを見るようになった『周りを見ずにはいられない協調性』であるが、末子の場合は親や兄弟に特に可愛がられることもよくありモノや情報が与えられる環境の中で生まれた『他力本願な協調性』であるからだ。また、末子の開放性であるが、これは長子の開放性とは違い上記の末子の環境からなる『縛られない開放性(好奇心)』であると考えられる。

一人っ子は、特に開放性が強かった。一人っ子というのは家族の中で長子の立場でもあり、また、下に兄弟がいないことから末子の立場でもある。このため、一人っ子の開放性は『(育てられた開放性＋縛られない開放性)÷2』であると考えられる。

5. 結論

本研究では、令和元年度希望ケ丘高校2年生は開放性が高いことと、生まれた順番によって性格に特徴が現れるということが明らかになった。

この特徴を知ることにより、自己理解を深めることができる。また、仕事や人間関係などの社会活動で相互理解や円滑なコミュニケーションに役立てることも有効であると考えられる。

今回は匿名での回答であったが、記名制にするとその人の役職や、周りからどう見られているのかがわかり、より詳しい性格の特徴の解明につながると考えられる。

今後は、アンケートの精度を上げ、調査対象の人数をもっと増やして、高校ごとまたは年代ごとに 性格の特徴に違いがあるのかを明らかにしていきたい。

参考文献

酒井聡樹 (2013)『これから研究を始める高校生と指導教員のために』共立出版

パンケーキの膨らみを大きくするには

K73　3年8組31番　氏名 藤巻　実優

要旨

ベーキングパウダーに代わるパンケーキの膨らみを大きくするものは何かを調べた。まず、パンケーキの生地に加えると膨らむと聞いたことがあるマヨネーズを用いて予備実験で検証を行った。実際に膨らませる効果があったことから、マヨネーズの成分が膨らみに影響を及ぼしているのではないかという仮説を立て、その検証を行った。その結果、卵黄を加えると膨らみが大きくなることがわかった。そこで、卵黄に着目し、最適な卵黄の量を調べる為に卵黄を加える量を0.5mlずつ変化させながら実験し、相関関係を調べた。しかし、今回の実験では相関は見られなかった。

1. 序論

一般的にベーキングパウダーを入れることでパンケーキの膨らみは大きくなると知られている。しかし、ベーキングパウダーなどの膨張剤の過剰摂取は身体に悪影響を及ぼす可能性がある。そこで、ベーキングパウダーに代わる膨らみを大きくするものを明らかにすることを目的とした。インターネットから得たパンケーキの生地にマヨネーズを加えると膨らむという情報を元に予備実験を行った。そこからマヨネーズの主成分に焦点を当て、パンケーキの膨らみを大きくする具体的な材料を調べた。

2. 方法

2.1　予備実験

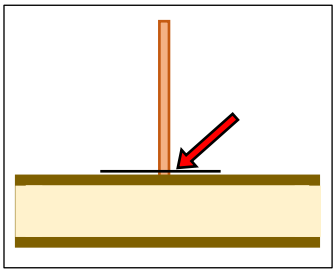
マヨネーズを加えることで本当に膨らみが大きくなるのかを調べるためにパンケーキの生地にマヨネーズを加えたもの(A)と加えなかったもの(B)を各5枚ずつ焼き、パンケーキの一番厚い部分の厚さを定規で測った。班員が自宅で実施したが、家庭ごとの作り方は統一しなかった。班員5人が各自の家で普段の作り方で(A)(B)を1枚ずつ作って調べた。①オーマイホットケーキミックス200g・牛乳180ml・おたま2杯　②森永ホットケーキミックス200g・牛乳180ml・おたま1杯　③森永ホットケーキミックス150g・牛乳100ml・卵1個・おたま1杯・15㎝セルクル使用　④パルシステムホットケーキミックス200g・牛乳150ml・卵1個・おたま1杯・10㎝セルクル使用　⑤森永ホットケーキミックス150g・水100ml・卵1個　の5種類の方法で調べた。セルクルとは円形の型のことで、生地が広がることを防ぎパンケーキの直径を揃えることができる道具である。

2.2 実験1

実験1では、マヨネーズに含まれる材料とパンケーキの膨らみ方の関係を調べるため卵黄・油・酢について実験をした。(a)に大さじ1の卵黄を加えたパンケーキを(b)、同様に大さじ1のオリーブオイルを加えたパンケーキを(c)、大さじ1の酢を加えたパンケーキを(d)として(a)を基準に厚さを比べた。実験1からは学校で行った。材料・方法に結果が左右されることを防ぐために、材料：森永ホットケーキミックス50g・牛乳35ml、方法：小さじ1杯の油をフライパンにしく・弱火・焼く時間は片面1分45秒・10㎝のセルクル使用で統一した。これを基準のパンケーキ(a)とした。また、計測には「ノギス」を使用した。一番厚いところを測るためにパンケーキを切ってしまうと潰れてしまい、正確な値を得られない。これを避けるために次の方法で計測した。

ノギス

(1)パンケーキの一番厚い部分に竹串をさす。(2)図のように竹串をさしきったところに印をつける。(3)竹串を抜いて竹串の先端から印までの長さにのぎすの間隔を調節して合わせる。(4)目盛りを読む。



2.3　実験2

実験2では、新たに2つのパンケーキを1枚ずつ作り、膨らみ方を比較した。1つ目として、マヨネーズの主な原材料である卵黄・油・酢から酢を抜いたら膨らみ方はどのように変化するのかを調べるために(a)に大さじ1の卵黄と大さじ1のオリーブオイルを加えた。これを(e)とした。2つ目として、酢が膨らみに与える影響を調べるにあたり、酢を抜いた(e)の比較対象を得るために、酢も含まれるマヨネーズを(a)に大さじ2加えた。これを(f)とした。(e)(f)を(a)と比較した。また、卵黄とオリーブオイルによる影響を調べるために、卵黄のみを加えた(b)と卵黄とオリーブオイルを加えた(e)を比較した。

2.4　実験3

実験3では、卵黄を加えた(b)に着目し、生地に対してどのくらいの比率で卵黄を加えれば一番膨らむのかを調べた。(a)に加える卵黄を、入れない、大さじ0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0と0.5刻みで変化させた。相関を得るために各値につき3枚ずつ焼いた。実験3では生地の量をおたま1杯70mlとした。この実験では得た値を散布図に表し、相関関係があるのかを調べ、そこから一番膨らみ方が大きくなる生地の量と卵黄の量の比率を求めた。

3. 結果

3.1　予備実験

マヨネーズを加えた(A)と加えなかった(B)の膨らみの方の比較を図1に示す。縦軸はパンケーキの厚みを表し、横軸は「2.1　予備実験」で示した①～⑤の5種類の方法を表している。

図1から、①～⑤のいずれの場合もマヨネーズを加えた(A)のほうが加えなかった(B)よりも厚みが大きいことが分かった。

3.2　実験1

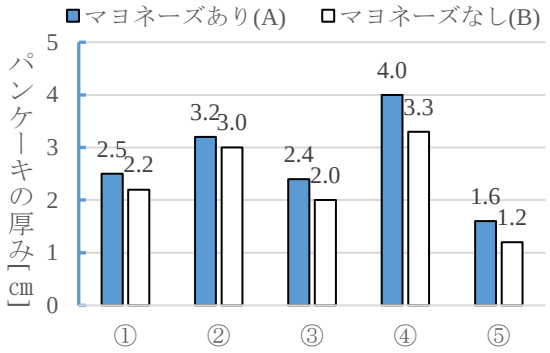


図1　マヨネーズありとなしの膨らみ方の比較

基準(a)と卵黄を加えた(b)、オリーブオイルを加えた(c)、酢を加えた(d)の膨らみ方の比較を図2に示す。破線は(a)の値であり、(a)と比べやすくするためである。

図2から、(b)の厚みは(a)よりも大幅に大きいことが分かった。また、(c)の厚みは(a)とあまり変わらないことが分かった。(d)の厚みは(a)よりも小さいことが分かった。

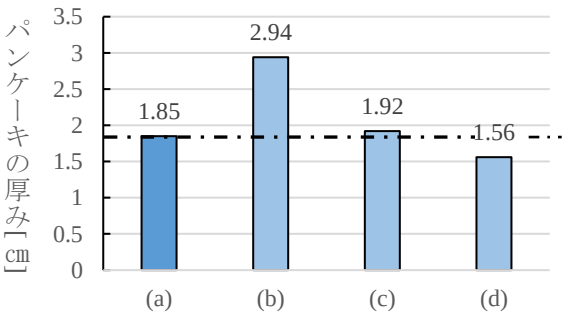


図2　基準(a)と卵黄を加えた(b)オリーブオイルを加えた(c)酢を加えた(d)の膨らみ方の比較

3.3　実験2

基準(a)と卵黄とオリーブオイルを加えた(e)、マヨネーズを加えた(f)の膨らみ方の比較を図3に示す。破線は図2と同様である。

図3から、(e)(f)を(a)と比較すると、どちらも厚みは(a)よりも大きいことが分かった。さらに、(e)の厚みのほうが(f)の厚みよりも大きいことが分かった。

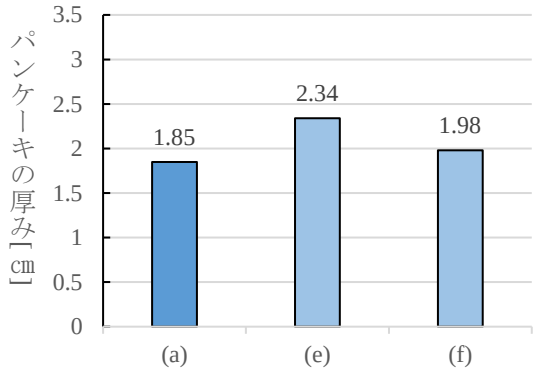


図3　基準(a)と卵黄とオリーブオイルを加えた(e)マヨネーズを加えた(f)の膨らみ方の比較

次に、卵黄とオリーブオイルによる影響を調べるために、卵黄を加えた(b)と卵黄とオリーブオイルを加えた(e)の膨らみ方の比較を図4に示す。

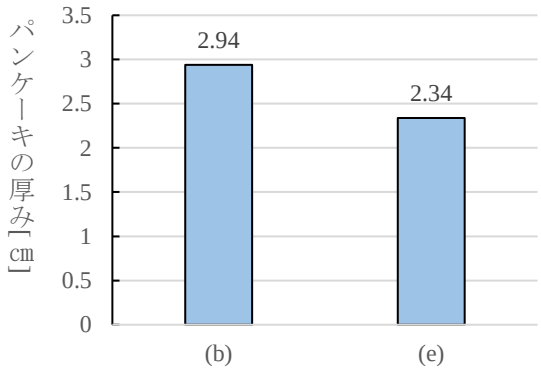


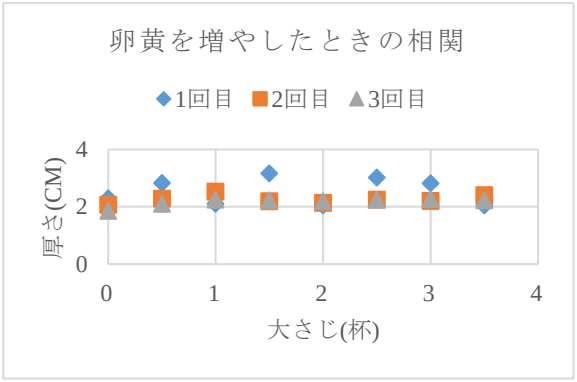
図4　卵黄を加えた(b)と卵黄とオリーブオイルを加えた(e)の膨らみ方の比較

図4から、(b)のほうが(e)よりも厚みが大きいことが分かった。

2.4 実験3

生地の量と加える卵黄の量の関係を図5に示す。縦軸はパンケーキの厚さを表し、横軸は加えた卵黄の量を大さじで表している。

図5から、(b)の量を変えたことによる膨らみの違いは見られなかった。また、3枚焼いた同じ(b)の量の膨らみの大きさにもばらつきがあった。



4. 考察

まず予備実験から、マヨネーズを加えることによってパンケーキの膨らみは大きくなるということがわかった。実験1から、卵黄を加えることで膨らみは大きくなるとわかった。酢を加えると膨らみが小さくなることがわかった。

実験2の図3より、酢を含まない(e)のほうが酢を含む(f)よりも膨らんだとわかることから、酢は膨らみを抑えることがわかった。また、図4より、卵黄単体の(b)のほうが卵黄とオリーブオイルを加えた(e)よりも膨らんだとわかることから、オリーブオイルは膨らみを大きくすることに関与してないと考えられる。よって、卵黄を単体で加えたものが1番膨らむことが分かった。実験3からは、卵黄の量と膨らみの大きさの関係が見えず、相関は得られなかった。

5. 結論

本研究では、パンケーキを膨らませるのに適している材料は卵黄であるということがわかった。つまり、マヨネーズを加えることで膨らみが大きくなる理由は、卵黄が主成分となっているからだと考えられる。

しかし、実験3は正確な値を得られたとは言えず、思うような結果ではなかった。今後は、正確な結果を得るためには、フライパンを統一して熱の通り方を揃えるなど、より細かい条件の統一が必要だと考える。改善をした上で、より正確な実験を行い、1番膨らむ卵黄と生地の比率を調べたい。

参考文献

酒井聡樹(2013)『これから研究を始める高校生と指導教員のために』共立出版株式会社

姿勢による声の通り方

K73　3年8組34番　氏名三ツ屋　萌々香

要旨

本研究は、通る声の出し方と姿勢との関係を解明し、通る声の出し方を理解することを目的とする。

本研究では「波形の上下の比が対称になる」ことを通る声の定義として研究を進めた。通る声と姿勢の関係を調べるため、猫背の状態と背筋を伸ばした状態の２通りの方法で実験し、より対称に近づいた波形を通る声としてデータを集めた。結果としては、背筋を伸ばした状態の波形が対称に近づいたものは過半数を下回っており、姿勢を変えるだけでは声の通り方を変えることができないことが分かった。

また、研究の目的を知っていたグループメンバー全員の波形が対称に近づいたため姿勢ではない何かが波形に影響を与えたと考えた。

1. 序論

人は面接や発表などの様々な場面で「自分の気持ちを伝えたい」と思う。しかし、その時に通らない声で話すと相手に伝わらないことがある。では、通る声を出すためにはどのようにすればいいのか。

そこで、今回私たちは、発表するときの注意点でよく耳にする「姿勢」に着目した。本研究は通る声と姿勢の関係性について解明し、通る声の出し方を理解することを目的とする。

2. 方法

本研究のグループメンバー6 名（これ以降はグループメンバーとする）、実験日に都合のついた生徒１７名、教員 9 名の計 32 名を対象に調査を行った。なお、グループメンバー6 名以外の調査対象者には研究の目的を説明せずに調査を行った。

まず、音を録音するために静かな場所を探した。次に調査対象者の「あ」という音声を録音した。この時に、対象者が猫背の場合と背筋を伸ばした場合との 2 つのパターンを続けて録音した。

録音した音声の波形（横軸時間・縦軸音量）を印刷し、波形の上下の大きさの比を求め、より対称に近いほうを声が通ったとした。なお、静かな場所とは騒音計を使い 30db を目安に探した。録音については、パソコンソフトの「Audasity」を使用した。また、「波形の上下の比が対称になる」という通る声の定義はインターネット上で調べたものに則った。

3. 結果

背筋を伸ばした場合の波形がより対称に近づいた人数は、グループメンバー6 名のうち 6 名、無作為に選んだ生徒 17 名のうち 5 名、教員 9 名のうち 2 名だった。

調査対象者全32名のうちより対称に近づいた人数は 13 名という過半数を下回る結果となった。

表１　調査対象者結果

	対称になった	対称にならない	合計(名)
グループメンバー	6	0	6
生徒	5	12	17
教師	2	7	9
合計（名）	13	29	32

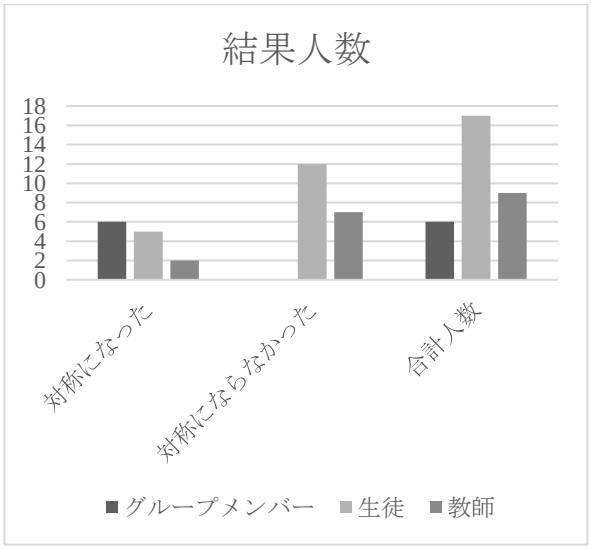


図１　結果

4. 考察

図１より研究の目的を知っていたグループメンバー6名全員の波形が対称に近づいたことから、声を通そうとする意識を持つことが何らかの変化をもたらしたと考えられる。

5. 結論

今回は姿勢に注目して実験を行ったため結果から姿勢を変えるだけでは声の通り方は変わらないということが分かった。
またグループメンバーの結果は姿勢ではない何かが変化をもたらしたと考えた。しかしそれが何なのかは今回の実験では知ることができなかった。

今後は、対象者全員に研究の目的を伝えた上で同様の実験を行い、どのような結果が出るのかを調べてみたい。また、今回の「波形の上下の比が対称になる」という定義はインターネット上の情報を参考にしたため、シンバルなどの楽器を用いて、この定義がはたして正しいものなのかということを確かめていきたい。

参考文献

2019　「良い声になるには倍音を含ませること！」
記載なし
〈http://sound-home.com/overtone-commentray〉

2003　平野拓「音の周波数解析と楽器の音色について」
〈http://www.takuichi.net/hobby/edu/sonic_wave/sound_analysis/doc_html/sound_analysis.htm〉

東邦精機　「騒音」
〈http://www.toho-seiki.com/info04_e.htm〉

太平洋戦争前後の日本の変化

K73　3年9組11番　氏名 北村　文野

要旨

太平洋戦争前後の日本の変化とその具体的な要因を探るために、最も大きく変化したことは人の考えであり、その変化の最大の要因はGHQ（連合国軍最高司令官総司令部）による支配であるという仮説を提唱し、その検証を行った。1868年から現在（2019年）までを「戦前」「戦中」「戦後」の三つに区分し、主に「戦前」と「戦後」を中心に「憲法」「生活」「思想」「差別」の4つの観点においての4つの観点について変化した点をインターネットを利用して調べた。その結果、「憲法」「思想」「生活」の3つの観点についてはGHQの影響があるということが分かった。しかし、「差別」についてはGHQの影響は認められず、はっきりとした原因を明らかにすることはできなかった。以上のことから、太平洋戦争前後における日本の変化には、GHQの占領が関わっている部分もあると結論した。

1. 序論

太平洋戦争は、日本の歴史においてとても大きな転換点である。今の日本を作る憲法、法律、制度などは戦争をきっかけに作られたものも多い。戦争を過去のものとせずに、戦争への理解を深めることは、日本という国に住む上で、非常に大切なことであり、戦争によって変化したこととその要因を調査することは理解を深めることに繋がると考えた。

そこで本研究では、太平洋戦争前後における日本の具体的な変化と、その要因を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

調査として「憲法」、「生活」、「思想」、「差別」の4つの観点で戦前と戦後でどう変化したのかを本、インターネット等を利用して調べた。その際にインターネットは出典を明確にし、情報に誤りがないかを確認した。

調査で得た情報を元に、観点ごとに戦前と戦後で比較し、変化した点とその要因を考察した。また、この調査においては「戦前」は明治時代が始まった1868年から太平洋戦争が開戦した1941年12月8日、「戦後」は日本が無条件降伏をした1945年8月15日以降現在までとした。この両者に挟まれた1941年12月9日から1945年8月14日までは「戦中」とした。

3. 結果

それぞれの項目について、調査の結果以下のことがわかった。

3-1「憲法」について

「憲法」について、戦前に使用されていた大日本帝国憲法と戦後に使用されている日本国憲法を比較した結果、主権、義務、天皇、人権の扱いに関して大きな違いがあった。具体的には、国民が中心となり、民主的なものとなった。(表1)

表1　大日本帝国憲法と日本国憲法の比較

	大日本帝国憲法	日本国憲法
公布	1889年2月11日	1946年11月3日
施行	1890年11月30日	1947年5月3日
主権	天皇	国民
義務	兵役、納税	納税、勤労、教育
天皇	神聖不可侵な存在	国の象徴
人権	法律の範囲内でのみ保証される	侵すことのできない永久の権利

3-2 「生活」について

「生活」について、戦前、戦中、戦後の衣・食・住に分けてその特徴を調査したところ、戦前、戦中は和服、和食など和のものが中心だったが、戦後は洋服、洋食など西洋のものが中心となったことが分かった。(表 2)

表 2　生活の変化

	衣	食	住
戦前	和服中心	和食 →洋食	石油式ランプ →ガス灯,電球
戦中	国民服,もんぺ	配給制	物不足
戦後	洋服中心	洋食中心	三種の神器

3-3「思想」について

「思想」について、戦前は日本主義というの国家を第一に考える思想が強かったが、戦後は戦後民主主義という日本国憲法を中心とした個人を尊重する思想に変化したことがわかった。

3-4「差別」について

「差別」について、市場調査メディアというサイトが男女 2000 人に対して実施した「日本は男女平等だと思うか」というアンケートによると、約 6 割の人が日本は男女平等でないと考えていることがわかった。男女平等でないと答えた人の意見を見ると「未だに男は働き女は家庭をといった考えの人がいる」、「国会議員、官僚や閣僚、社長や重役など国の運営に関わる女性が少ない」といった意見が目立った。また、反対に男女平等であると考えている人の意見としては「法律が整備されていて、生活でも雇用機会均等法などが施行されている実感がある」、「職業選択の自由が成立している」などの理由が挙げられていた。このことから、法律は整備されているが、未だに女性は家事、男性は仕事という戦前のような考えを持つ人がおり、社会的に変わっていないところがあることがわかった(図 1)

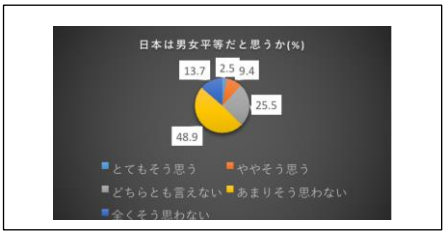


図 1 日本は男女平等だと思うかというアンケートの結果

4. 考察

「憲法」に関する調査と「思想」に関する調査から、思想は憲法を基礎にしたものが多く、両者には関わりがあることがわかった。このことから、日本国憲法の草案を制作したのが GHQ であることを踏まえると、GHQ の影響はあると考えられる。また、「生活」については、1947 年 8 月に制限つきで民間輸出貿易が再開(民間輸入は 1950 年 1 月)されるまでは、貿易は GHQ と日本の貿易庁の仲介によって行われ、品目は GHQ の指示による政府貿易に限られていた。更に、終戦後の日本では生活必需品が不足し、アメリカからの援助物資を中心とした輸入に頼っていたという事実を踏まえると、GHQ の影響はあると考えられる。

しかし、「差別」に関してははっきりと何が原因で変化したのかはわからず、また現在でも変化していない部分があった。また、他の 3 項目に関しても、GHQ による影響があることは認められたが、それが最も影響として大きいかははっきりと証明することはできなかった。

5. 結論

今回の研究で、人の考えが変化していることは読み取れたが、その原因が本当に GHQ の支配によるものなのかまでは読み取れなかった。また、差別の点に関しては、戦前と変化していない部分もあることが判明した。

今回の検証では、差別については男女差別しか扱えず、日本特有の部落差別やハンセン病患者への差別について調べることができなかった。また、教育の変化

など、更に多くの観点について調べることができれば、今回読み取れなかった原因が明らかになるのではないかと考えた。

参考文献

「5 分でわかる大日本帝国憲法」

https://honcierge.jp/articles/shelf_story/5414

「日本国憲法ってどんな憲法？」

https://saygee.org/constitution/

「歴ペディア」

https://rekisi-omosiroi.com/meizizidai-kurasi/

「市場調査メディア」

https://honote.macromill.com/report/20180227/

楽しい夢を見るには
～就寝時の行動と夢の関係～

K73　3年9組38番　氏名　山本　紗矢南

要旨

人は皆人生のうちの3分の1ほどの時間を睡眠時間として消費すると考えられている。その時間を自分が楽しいと思えるものにできるのであればよりよい生活を送ることができると考え、「楽しい夢を見るにはどうすればよいか」という問いを立て、調査A，Bを行った。その結果、夢日記をつけると夢自体が見やすくなることがわかった。また、心と体の健康が良好な状態で温かい飲み物を就寝前に飲むと夢自体を見やすくすることができるだけでなく、自分の見たい夢や楽しいと思える夢を見ることができることが明らかとなった。一方、寝る際に何もしなかったり、好きなものを枕の下に置いて寝るという一般的に楽しい夢を見る方法とされていることを試してみても、夢を見やすくなったり楽しい夢を見るということには繋がらなかった。以上のことから、夢日記を毎日欠かさずつけ、心と体が良好な状態で温かい飲み物を飲んで寝ると、自分にとって楽しい夢を見ることができると結論した。

1.　序論

人は皆睡眠をとりその最中に夢を見るが、見る夢は人それぞれである。楽しい夢もあれば、そうでない夢で嫌な気分になることもある。もし見たい夢を見られるようになれば、日々の生活をより楽しいものに変えられるはずだ。我々は夢の内容は就寝時の行動と関係していると考えた。

そこで、本研究では「どうしたら楽しい夢を見られるのか」という問いの答えを明らかにすることを目的とする。

2.方法

問いについて調査するにあたって夢を見る回数を増やす必要があったため調査Aを行い、その結果をもとに調査Bを行った。

2.1調査A

夢をみる回数を増やすために、予備実験として「夢を見やすくなる方法」について検証した。夢をみるということは内容を覚えていることと定義する。夢の内容を覚えている場合は夢の密度が濃かったものとし，全く覚えていない場合密度が薄いものとする。また、行動②‘夢日記をつける‘について、世界各国で明晰夢（夢を見ていることを自覚している夢≒密度が濃い夢）を見るには夢日記をつけるとよい、という先行実験の結果が出ていたため他の行動とともに行った。夢日記とは夢の体験が記録された日記のことであり、これは明快な夢を誘発するのを助ける方法として使用されることがある。

寝る前に次の３つの行動：〈①.何もしない　②.夢日記をつける　③.好きなものを枕の下に置いて寝る〉を1日ごとに行い、その日に次の３つ：《Ⅰ.内容まで覚えている　Ⅱ.見たが内容は忘れた　Ⅲ.全く覚えていない》のうちどれだったかを記録した。

グループの5人で合計113日の記録をとり、それぞれの方法ごとに表やグラフでまとめ、考察した。

（以下、行動①②③、記録ⅠⅡⅢに略）

2.2 調査B

調査Aの結果をもとに、本研究の問いの「どうしたら楽しい夢を見られるのか」「どうしたら見たい夢を見ることができるのか」という答えを調べるため、何もしない日も含め、次の３つの行動：[❶.何もしない　❷.寝る前に見たい夢を念じながら紙にかく　❸.温かい

飲み物を飲んで寝る〕が楽しい夢や見たい夢を見ることに影響しているかを調査した。また、見た夢に対して〔ⅰ.夢の内容を覚えているか　ⅱ.楽しい夢であったか　ⅲ.見たい夢であったか〕という選択肢で記録した。加えて、前日の体と心の状態を良いか悪いかをも記録した。

（以下、行動❶❷❸、記録ⅰ ⅱ ⅲ に略）

当調査では全ての実験日で夢日記をつけ、グループ5人で計144日，69回分の夢を記録した。そして表グラフを用いて解析した。

3. 結果

夢を見やすくする方法と楽しい夢を見る方法を調べるために、調査A, Bを行い、次の結果をそれぞれ得た。

3.1 調査A

行動①②③と記録ⅠⅡⅢの関係を図1に示す。

密度の高い夢を見る割合は行動①③の時、それぞれ約14%、約15%とほぼ同じだったのに対し、行動②の時は約41%と高い値を示した。

また、図1を見ると、行動①③の時と行動②の時のグラフの形は明らかに異なり、行動②は他の2つの行動をするよりも夢をより濃く、より見やすくすることが見て取れる。

よって、当調査Aでは就寝時に夢日記をつけることが夢を見やすくする方法であることがわかった。

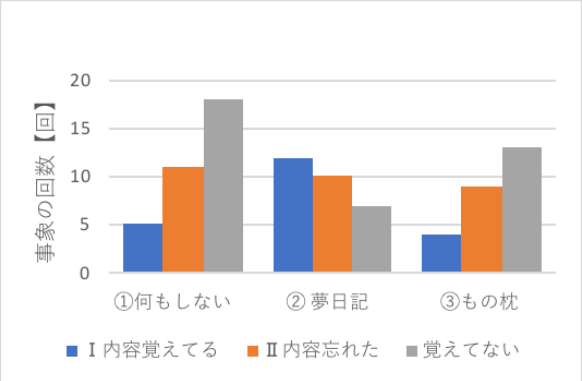


図1 就寝時の行動と夢を見る回数，密度の関係

3.2 調査B

調査Aで夢日記をつけると夢を見やすくなることがわかったため、調査Bでは全ての実験日で夢日記をつけながら調査を行った。この調査から次のことがわかった。

1つ目に、表1で示した心と体の状態別夢を覚えている確率を見てみると、体と心の状態の良し悪しで夢を覚えている確率はほとんど変わらなかったということ。

2つ目に、図2で示した心と体の状態別楽しい夢を見る確率を見ると、体の状態が悪い時に見た夢のうち記録ⅱであった確率は約19%であったが、良い時は約32%であったということ。また、心の状態が悪い時に見た夢のうち記録ⅱであった確率は約14%であったが、良い時は約32%であったということ。

3つ目に、表2の行動別で夢を覚えている確率をみると、行動❶❷❸の全てで夢を覚えている確率はどれもほぼ50%で大きな差はなかったこと。

4つ目に、図3の行動ごとの見たい夢を見る確率を見てみると、記録ⅲであった確率は行動❶の時約8%、行動❷で約4%、行動❸で約13%であったということ。

最後に、図4で示した、行動ごとの楽しい夢であった確率を見てみると、記録ⅱであった確率は行動❶の時約22%、行動❷で約13%、行動❸で約39%であったということ。

以上5つが調査Bによって明らかとなった。

表1 心と体の状態別夢を覚えている確率

	心○	心×	体○	体×
記録ⅰ	57%	42%	41%	58%

表2 行動別夢を覚えている確率

	行動❶	行動❷	行動❸
記録ⅰ	55%	57%	54%

図 2 心と体の状態別楽しい夢をみる確率

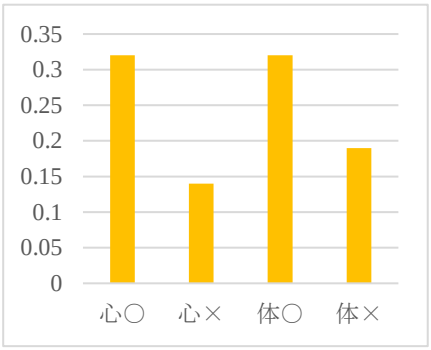


図 3 行動別見たい夢を見る確率

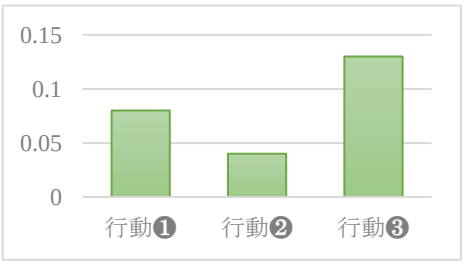
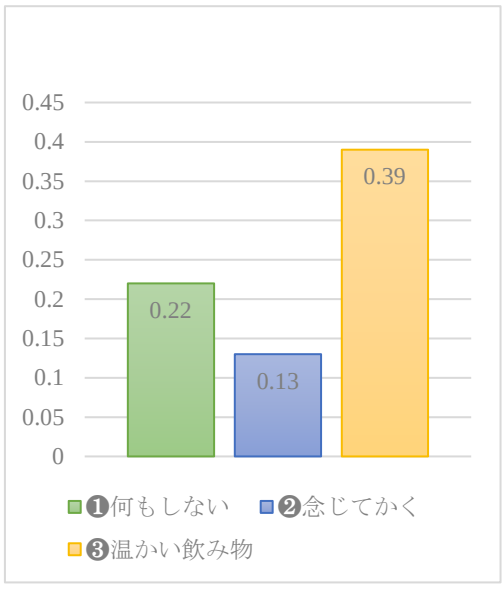


図 4 行動別楽しい夢を見る確率



4. 考察

調査 A から、夢日記をつけるということが夢を見やすくすることに繋がると考えられる。これにより、人々に知れ渡っている「枕の下にものを置いて眠るとそれに関係した夢を見ることができる」というのは、夢を見やすくするという点で直接の関連性はないことが明らかになった。

次に、調査 B から心と体の両方の状態の良し悪しによって夢の見やすさ自体は左右されないが、楽しい夢の見やすさは影響を受け、どちらも状態が良い方が楽しい夢を見やすい可能性を示している。また、行動❷❸は何もしていない行動❶と夢を覚えている確率が変わらないことから、行動❷❸は夢の見やすさに影響を及ぼさないことも考えられる。更に、行動❸は記録ⅱ，ⅲに該当した確率がそれぞれ行動❶の約 1.6 倍，約 1.8 倍、行動❷の約 3.2 倍，3 倍であることがわかった。故に、行動❸の寝る前に温かい飲み物を飲んで寝ることが楽しい夢を見ることに繋がると考えられる。

5. 結論

本研究では、『毎日欠かさず夢日記をつけること』、『心と体が健康で穏やかな状態であること』、『就寝前に温かい飲み物を飲むこと』の 3 点が楽しい夢を見る方法であることが明らかになった。

心と体の状態を常日頃良い状態に保つために生活習慣を整えたり、バランスの良い食事をとったり、ストレスを抱え込まない様にすることが楽しい夢を見やすくする第一歩であると考えられる。

また、寝る前に温かい飲み物を飲むと体内温度が上昇し血流が良くなることも関係していると考えることもできるが、本研究でそれについては調査しなかったため、不明であるゆえさらなる研究が必要である。

更に、本研究の結論の根拠となった調査 B の結果は、それぞれの行動においての楽しい夢を見やすくなる確率の差が微量であり、まだこの結論と断言するには至らないものである。

それらを追調査し、何が一番楽しい夢を見る方法なのか、どうしたら理想の夢に近づけるのかを追い求める必要性があると結論する。

参考文献

タマオ「夢の中で夢だと気づく方法&睡眠の研究」明晰夢.com，2013 年（最終閲覧日：2020 年 5 月 25 日）

SANAE AKIYAMA「『夢をコントロール』する有効な方法が判明」wired.jp，2017 年（最終閲覧日：2020 年 5 月 25 日）

渡辺恒夫「明晰夢：実験的検討と心理的条件」CiNii Articles，2003 年（最終閲覧日：2020 年 5 月 25 日）

2020 年度　SS 希望 研究論文集

発行月　令和 3 年 3 月
発行者　神奈川県立希望ケ丘高等学校
〒241-0824
神奈川県横浜市旭区南希望が丘 79 番地の 1
電話 045-391-0061　　FAX 045-361-9789
編集者　希望ケ丘高等学校 SSH 推進グループ