

## 地震の揺れを軽減する

川崎 敦哉 西村 太希 藤井 陽己

## 要旨

マスダンパーの模型を作製し、実際に揺らして実験を行った。粘性の高い液体を使えば、おもりの揺れが早くおさまることが分かった。

キーワード：マスダンパー，ばね，水槽

## 1 序論

マスダンパーとは、建物の最上部などにおもりを設置し、その動きを利用して建物の振動を減らすもので、動吸振器の一つである。最近、日本各地で大きな地震が起きており、南海トラフ地震がこの数十年の間に起きると言われている。今回マスダンパーに注目した理由は、一般的に災害が少ないといわれている岡山県でも対策が必要だと考えたからである。そこで、実験室で作製可能なマスダンパーの模型を用いて、その効果を検証することにした。

## 2 実験

図1は実験に用いるために作製した装置である。これは、力学台車4つの上に板を乗せてある。この土台部分を左右から引っ張ることで振動を生じさせ、地震とみなす。その土台の上に、おもりをばねで両側からつるした、液体の入った水槽を乗せ、これをマスダンパーとみなす。土台部分を5秒間で5往復させておもりが止まるまでの時間を計る実験を10回繰り返す。最初の実験では水槽の中身を水にして行った。次にマスダンパーは、粘度が高いほど止まる時間は早くなると考え、粘性の高い衣服用洗剤を用いて実験を行った。

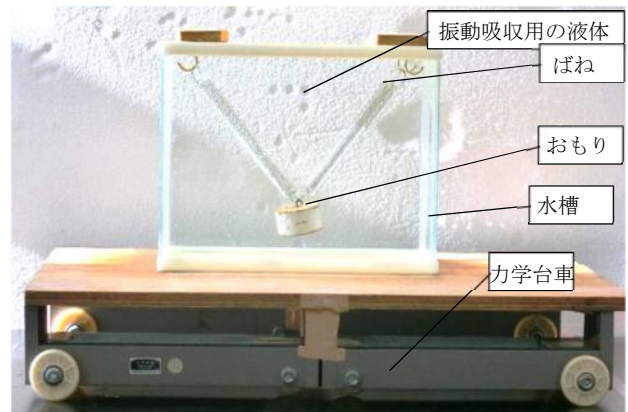


図1 マスダンパーの振動実験装置

## 3 結果

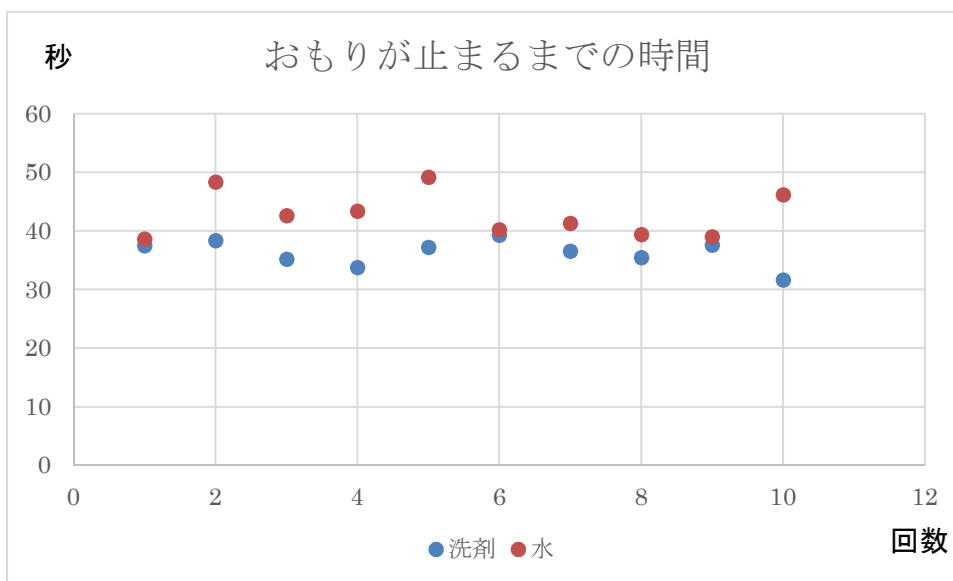


図2 実験結果  
(縦軸の単位は秒，横軸は実験回数)

#### 4 組 1 班

液体が水の場合，静止するまでの平均時間は 42.79 秒だった。衣服用洗剤の場合，静止するまでの平均時間は 36.22 秒だった。

#### 4 結論

最初，液体が水の場合と衣服用洗剤の場合では，おもりが止まるまでの時間は粘性の高い洗剤の方が短くなると考えていた。実験の結果，粘性の高い衣服用洗剤の方が早くマスダンパーが止まったので，やはり粘度性が高い衣服用洗剤の方が効果があると，この実験を通して分かった。

#### 5 今後の課題

粘性を変えて実験を行い，粘性の度合いと，静止するまでの時間との関係について定量的に調べたい。

## つかめる水の耐久力

菊井 琴未    橘 優佳    藤岡 桃子    藤原 編香

## 要旨

つかめる水の材料である、アルギン酸ナトリウムと塩化カルシウムの濃度の比を変化させて調べたところ、混合溶液の濃度が大きくなるほど膜の厚さが強くなり、物理的な耐久力の違いが出た。

キーワード：耐久力，濃度，つかめる水

## 1 序論

人工イクラなどのように膜の中に水を閉じ込めて、つかめる状態にしているものがあることを知った。そこで、つかめる水の材料は、アルギン酸ナトリウムと塩化カルシウムで、これらの量の比を変えることで耐久力に違いがあるのではないかと考えた。

## 2 実験装置と実験方法

つかめる水の基本水溶液(アルギン酸ナトリウム 1 g+塩化カルシウム約 4.3g)のアルギン酸ナトリウムの量は固定し、塩化カルシウムの量を 0.5 g ずつ増やしていく方法を用い、加熱，加重，落下，の3種類の実験から濃度の違いによる耐久力を調べた。

加熱では図1の装置を用いた。加重では図2の装置を用いた。落下では図3の装置を用いた。



図1 加熱装置



図2 加重装置



図3 落下装置

## 3 実験とその結果

「2 実験装置と実験方法について」で述べた方法により、加熱装置と加重装置と落下装置を使って濃度による、つかめる水の膜が割れる時の様子の違いを観察した。

表はその結果をまとめたもので、グラフは実験結果を表しものである。

(実験1)加熱：45秒ごとにつかめる水の様子と温度を記録し、膜が割れるまでの時間と温度を計測した。＜加熱時間が10分以上、温度が150℃以上になると計測不可能と判断する。＞



図4 加熱後のつかめる水

表1 加熱のグラフ

濃度	割れるまで時間	温度
基本形(塩化カルシウム約 4.3g)	4分30秒	97.3℃
塩化カルシウム約 4.8g	10分以上	150℃以上
塩化カルシウム約 5.3g	10分以上	150℃以上
塩化カルシウム約 5.8g	10分以上	150℃以上
塩化カルシウム約 6.3g	10分以上	150℃以上

## \*結果\*

表1より、基本形のつかめる水では割れたが、濃度を大きくするほど、割れにくかった。

#### 4組2班

(実験2)加重:図2の装置を用いて、つかめる水の上にペットボトルを置き、ペットボトル内に180g～250g程度の水を入れ、膜が割れた時のペットボトルの重さを測る。

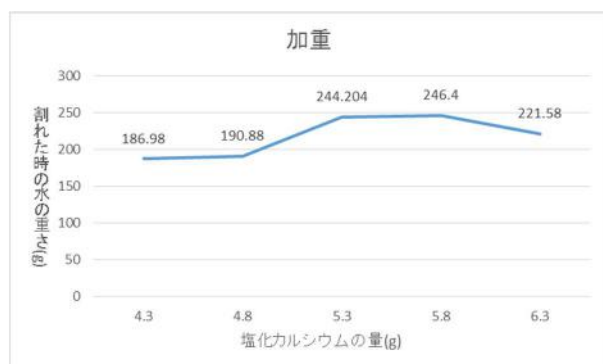


図5 加重の実験結果

#### \*結果\*

図5より、塩化カルシウムを増やすにつれて耐久力は強力になっていくことが分かった。しかし、2.0g増やした時は耐久力が弱くなったため、一定の数値を超えると耐久力が弱くなる可能性もあることが分かった。

(実験3)落下:図3の装置を用いて、つかめる水を落下させ、膜が割れた時の落下させた高さを測る。

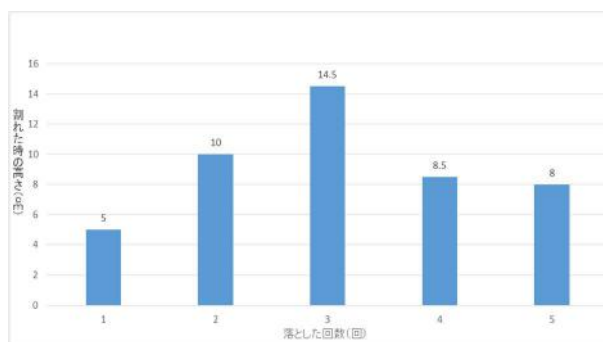


図6 落下の実験結果

#### \*結果\*

図6より、塩化カルシウムの濃度の違いでは耐久力の違いがあまり見られなかった。全体の平均は9.2cmである。

## 4 結論と今後の課題

- ・加熱  
つかめる水の中の気泡の増加が見られたが、膜が割れなかった。
- ・加重  
濃度の増加につれて、膜が割れにくくなった。
- ・落下  
濃度による耐久力の違いはないと考えられる。

湿度や気温によってつかめる水の強度が異なる可能性もあると考えられるため、これらを明確にすることが今後の課題である。

#### 【文献】

・【Ooho! 夏休みの自由研究】超不思議! 握める水の作り方 (<https://beable.jp/archives/16679>), 2018年6月13日アクセス

## アルコール発酵におけるザイモモナス菌と酵母菌の関係

上田 なつめ    生咲 好美    小林 愛海    高谷 颯

### 要旨

ザイモモナス菌は、テキーラの原材料でもあるサボテンの発酵に使われている。そこで、身近な材料を用いて、アルコール発酵における菌について研究することにし、バナナを材料にアルコール発酵を行った。そして、そこに発生したザイモモナス菌の有無を調べた。その結果、バナナを発酵させるとザイモモナス菌が発生することが分かった。

キーワード：酵母菌、ザイモモナス菌

### 1 序論

身近にある菌の中で、アルコール発酵 ( $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ ) を行う菌である酵母菌の研究をしようと思い、バナナを発酵実験をしていたところ、気泡 ( $CO_2$ ) がでていたにもかかわらず、酵母菌を確認することができなかった。これに疑問をもち、アルコール発酵に関する論文を調べていたところ、酵母菌のほかに、ザイモモナス菌というアルコール発酵を行う細菌がいることが分かった。ザイモモナス菌 (*Zymomonas* 菌) を調べてみると、テキーラの原材料でもあるサボテンの発酵に使われていた。そこで、身近な材料を発酵させてもザイモモナス菌は発生すると仮定して、バナナをアルコール発酵させ、ザイモモナス菌の有無を確かめる研究をした。

### 2 実験

#### (1) 目的

バナナをアルコール発酵させ、ザイモモナス菌の有無を確かめる。

#### (2) 手順

- 1 バナナを図1のように滅菌水につけ、人工気象機の中に入れ、30度で一定に保つ
- 2 寒天培地（細菌，真菌試験用培地）を作り、朝，昼，放課後の3回に分けて1の液体を塗って植えつける（図2）。



図1 滅菌水につけたバナナ



図2 液体を塗るようす

- 3 培地に発生した菌を、有柄針を用いてグルコース水溶液に入れ、気泡 ( $CO_2$ ) が発生するかどうか観察する（図3）。

### 3 実験とその結果

細菌だと思われるコロニーから菌を取り，グルコース水溶液に入れて培養する（図4）と，二酸化炭素が発生することが確認できた（図5）。



図3 気泡 (CO<sub>2</sub>) の観察



図4 菌の培養のようす



図5 二酸化炭素の発生

さらに，この水溶液を顕微鏡で観察したところ，細菌が確認できた。

### 4 結論

身近な材料であるバナナからでもザイモモナス菌は発生する。

### 5 今後の課題

今回の研究で身近な材料であるバナナからでもザイモモナス菌が発生することがわかったが，酵母菌とザイモモナス菌の数の具体的な数値を出すことができなかったため，具体的な数値をもとにした酵母菌とザイモモナス菌の関係を調べたい。

#### 【文献】

- ・アルコール発酵細菌の増殖・発酵特性とその応用に関する研究 Study on growth and fermentation performance of alcohol fermentative bacteria and its application  
(<http://www.kochitech.ac.jp/library/ron/2011/g23/M/1145006.pdf#search=%27E3%82%B6%E3%82%A4%E3%83%A2%E3%83%A2%E3%83%8A%E3%82%B9%E8%8F%8C%27>)，2018年11月21日アクセス
- ・耐熱性エタノール生産細菌を用いたバイオエタノール生産技術  
([https://shingi.jst.go.jp/past\\_abst/abst/p/08/806/yamaguchi5.pdf#search=%27E3%82%B6%E3%82%A4%E3%83%A2%E3%83%A2%E3%83%8A%E3%82%B9%E8%8F%8C%27](https://shingi.jst.go.jp/past_abst/abst/p/08/806/yamaguchi5.pdf#search=%27E3%82%B6%E3%82%A4%E3%83%A2%E3%83%A2%E3%83%8A%E3%82%B9%E8%8F%8C%27))，2018年11月21日アクセス



## 朝食における食物の摂取順序による空腹度の違い

北山 和佳奈    白川 桃子    星島 悠花    渡辺 千祐

## 要旨

私たちは朝食における食物の摂取順序による空腹度の違いについて研究した。本論文の著者の1人は中学校の課題研究で、摂食後に血糖値が比較的緩やかに上昇する食物や消化に時間のかかる食物を用いた空腹になりにくい朝食の提案を行った。本研究はその結果を基に発展研究を行ったものである。

キーワード：朝食，主食，主菜，副菜

## 1 序論

午前中の空腹に耐えつつすべての授業を集中して受けることはとても難しい。摂食後に血糖値が緩やかに上昇する食物を食べると空腹になるまでの時間が長くなるという先行研究の結果から、血糖値が緩やかに上昇する食物を食事の初めに摂取すると空腹になるまでの時間が長くなるのではないかと考えた。

## 2 仮説の設定と検証

## (1) 仮説の設定

主に副菜に用いられる野菜類の多くが血糖値を緩やかに上昇させる食物に分類されるので、副菜から摂取すると空腹になるまでの時間が長くなるという仮説を立てた。

## (2) 検証方法

研究に当たり、被験者全員の朝食の内容を同じ食品に統一した。朝食の品目を、主食、主菜、副菜に分類し、①（主食→主菜→副菜）、②（主食→副菜→主菜）、③（主菜→主食→副菜）、④（主菜→副菜→主食）、⑤（副菜→主食→主菜）、⑥（副菜→主菜→主食）の合計6パターンの順序でそれぞれ1回ずつ、朝食を食べるという実験を行った。実験の際、朝食の摂取時間や摂取量も被験者全員で統一した。そして昼食までの空腹度をVASで表した。VASとはVisual Analogue Scaleの略であり、痛みや空腹度など個人の感覚に強く依存する、目に見えないデータを可視化するために用いられる計測方法である。尚、使用に際しては高田(2016)の報告を参考にした。今回の実験で最も空腹な時を0、満腹な時を100とし、起床後から昼食摂取時間までの空腹度を1時間ごとに示した。



図1 実験に用いた朝食

表1 朝食の品目

主食	・米飯(白米)
主菜	・とんかつ [既製品]
副菜	・ごぼうサラダ [既製品] ・即席みそ汁

### 3 結果

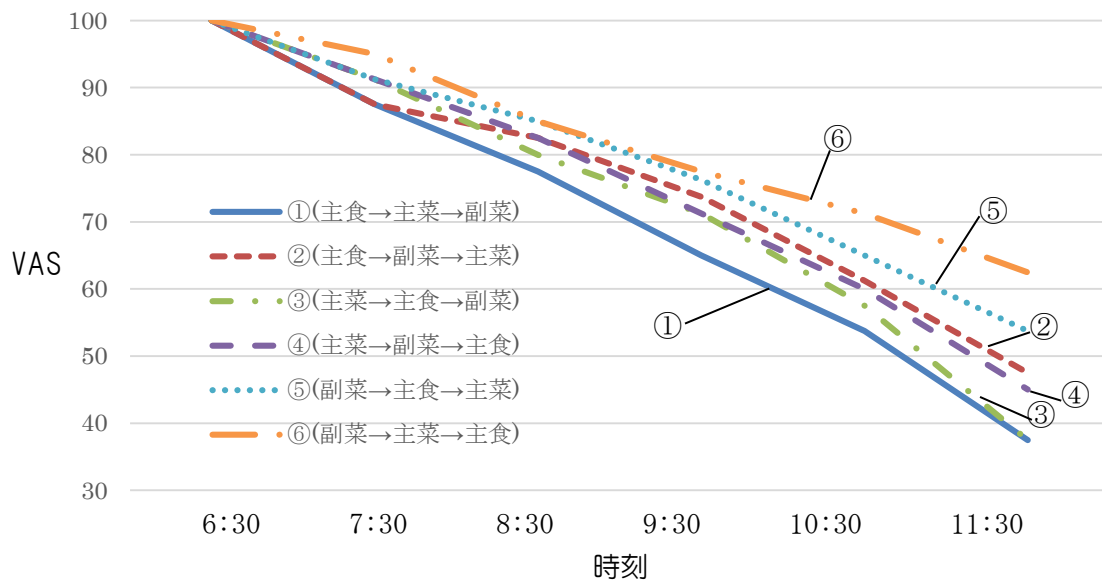


図2 被験者の空腹度の変化

被験者4人に行った摂取直後の空腹度をそれぞれ100とした時の変化を図2に示した。図2より、⑥(副菜→主菜→主食)の摂取順序が最もVASが減少しなかった。主菜に含まれる脂肪や副菜に含まれる食物繊維が胃をコーティングし、主食である炭水化物の消化、吸収を抑え、血糖値が急激に上昇するのを抑えるため、VASを高く保つことができたと考えた。

### 4 結論

結果から、朝食において副菜、主菜、主食の順に摂取すると、空腹になるまでの時間が長いということがわかる。人間の体は、急激に血糖値が上がると、すい臓からインスリンというホルモンを出して血糖値の上昇を抑えようとする働きがある。主食である白米と、主菜(とんかつ)に用いられたパン粉は、炭水化物であるため血糖値を急激に上昇させる。主菜を最初に摂取した場合、検証では副菜を最初に摂取するよりも、空腹になるまでの時間が短かった。このことから、朝食を摂取する際は、主に野菜類を材料とする副菜から摂取すると、空腹になるまでの時間が長くなると考えられる。

今後の課題として、被験者数を増やし、実験をより正確なものにすることが挙げられる。

#### 【文献】

- ・ 白川桃子：昼食までに空腹にならない朝食の提案，岡山県立倉敷天城中学校，（2017）
- ・ 高田由美：成人男女の昼食前後の空腹感及び満腹感の実態-VASの活用の可能性-，日赤看会誌 J Jpn Red Cross Soc Nurs Sci Vol.16, No.1, pp.9-16, （2016）



## より早くビンゴになるビンゴカードの作成

小原 怜      廣瀬 拓人      明光 美佳      武部 美香

## 要旨

ビンゴカードの種類によってビンゴになるまでの回数に差が出るのか比較して調べた。その結果、奇数と偶数を縦に交互に配置したビンゴカードが最もビンゴになるまでの回数が長いことが分かった。

キーワード：ビンゴ，奇数，偶数

## 1 序論

ビンゴゲームをしているとき、ビンゴになるまでの回数が長いと感じた。そこで、規則性がない通常のビンゴカードでビンゴをした時と規則性があるビンゴカードでビンゴをした時とではビンゴになるまでの回数にどのような違いがあるのか興味を持った。

## 2 実験方法

- ① 規則性がない通常のビンゴカード 1000 枚を図 1 でビンゴを行い、ビンゴになるまでの平均回数を求める。
- ② 規則性のあるビンゴカード（すべて奇数、奇数と偶数交互）各 1000 枚ずつ、ビンゴを行い、ビンゴになるまでの平均回数を求める。

※3種類のカード全てで出る数字の順番は、1～75の数字をExcelの乱数で発生させた。

- ③ ①, ②の結果から考察する。

[illegible]

図 1 シミュレーション

○規則性なし 通常					○規則性あり すべて奇数					○規則性あり 奇数と偶数交互				
5	16	44	51	64	1	23	41	53	63	3	19	33	47	75
7	18	37	53	62	15	17	39	47	67	1	17	31	55	65
10	26		58	61	13	29		49	71	15	29		53	71
1	29	41	59	65	7	21	31	59	73	9	27	43	49	61
9	23	33	54	69	11	19	33	57	69	7	21	45	59	63
←1～15までの数字					←1～15までの奇数					←1～15までの奇数				
←16～30までの数字					←16～30までの奇数					←16～30までの偶数				
←31～45までの数字					←31～45までの奇数					←31～45までの奇数				
←46～60までの数字					←46～60までの奇数					←46～60までの偶数				
←61～75までの数字					←61～75までの奇数					←61～75までの奇数				

図2 ビンゴカード

## 3 実験結果

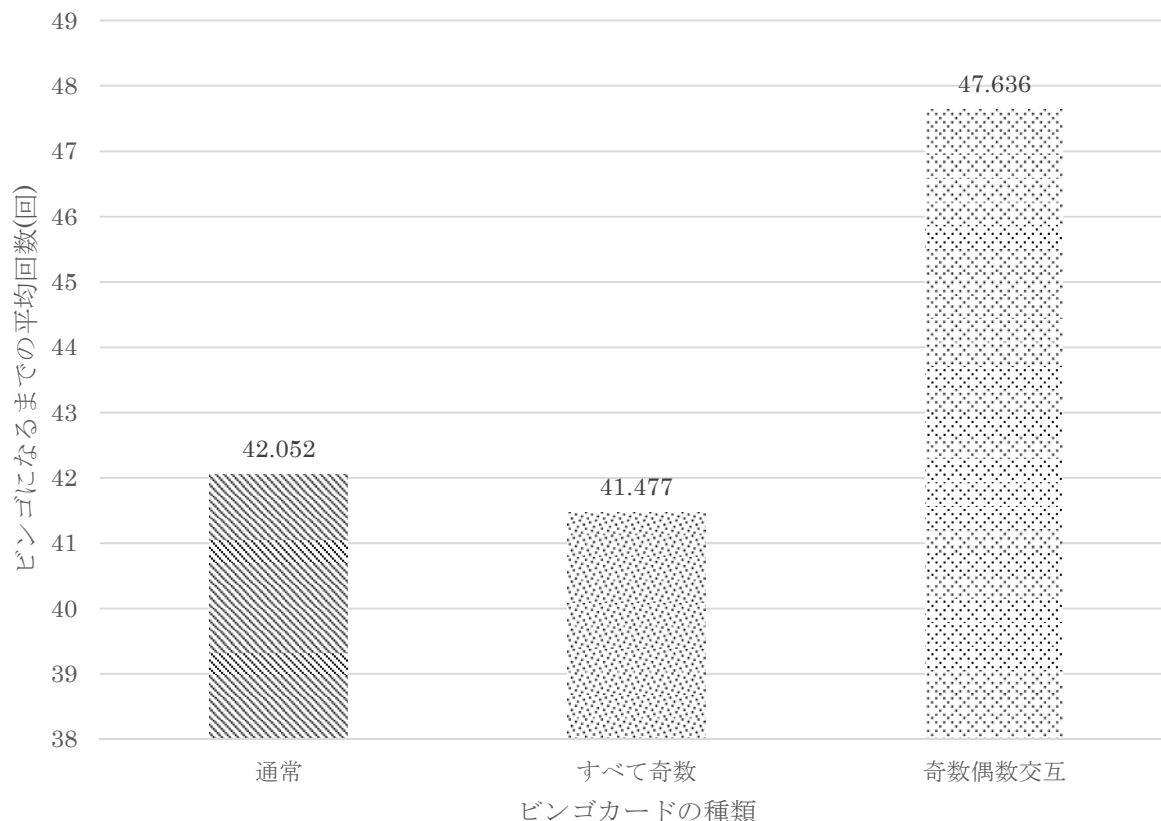


図3 ビンゴになるまでの平均回数

表1 ビンゴになるまでの平均回数と標準偏差

	通常	すべて奇数	奇数偶数交互
ビンゴ平均回数	42.052	41.477	47.636
標準偏差	9.2501	11.183	7.2428

## 4 結論と今後の課題

## (1) 結論

実験から規則性のない通常のビンゴカードとすべて奇数のビンゴカードは、ビンゴになるまでの回数に大差はないが、奇数と偶数を交互に配置したビンゴカードはビンゴになるまでの回数が長いことが分かった。これは、奇数偶数交互は標準偏差（散らばりの度合い）が小さく、他の2つの平均回数より多いあたりに固まっていたからである。

## (2) 今後の課題

今回は、どの種類のカードも出る数字の順番はすべて一定で実験を行った。しかしながら、ビンゴゲームは出る数字の順番にビンゴになるまでの回数が大きく左右される。今回は、この順番に左右されて、奇数と偶数を交互に配置したビンゴカードのビンゴになるまでの回数が長くなったと考えられる。3種類のビンゴカードのビンゴになるまでの回数に差があるのか、より正確なデータを得るために、出る数字が複数通りとなるような実験をすることができれば理想的である。

## 【文献】

・Excel(エクセル)VBA入門：ビンゴゲームを作成する - DTI

[www.eurus.dti.ne.jp/~yoneyama/Excel/vba/bingo\\_game.html](http://www.eurus.dti.ne.jp/~yoneyama/Excel/vba/bingo_game.html) 2018年11月14日アクセス

# 色が及ぼす集中力の影響

太田 莉乃      岡本 亜香里      小田 侑芽      西原 彩夏

## 要旨

様々な色がある中でどの色が集中力を高める効果が高いのかについて興味を持ち、日常的によく使う赤、青、黒に着目し百マス計算を実施した。その結果、青ペンで書いた百マス計算の正答率が高く、標準偏差が小さいことから冷静に集中してできたのではないかと考えた。

キーワード：集中力、色、百マス計算、正答率

## 1 序論

青色は集中力を高めるとニュース等で耳にするが、実際青色が集中力を高めている実感がない。そこで、本当に集中力を高める色は何色なのかを解き明かすことで今後の生活にいかせないかと思い、今回の実験を行った。本研究では、ペンの色を変えることで集中力に違いがあるか調べることとする。ペンの色は日常的によく使う赤・青・黒を用い、百マス計算の解答平均や正答率で比較を行う。

## 2 実験方法について

予備実験では、背景の色を青・緑・黄・赤・白に変え、二種類の漢字を4人の被験者に見つけてもらい、そのタイムをそれぞれの色で計った。しかし、背景により見やすさに違いが生じたり、最初におこなった色のタイムが遅くなってしまった。そこで、漢字間違い探しを百マス計算に変え、背景の色ではなくペンの色を変え、初めに本実験に慣れてもらうために練習問題を解いてもらう事にした。

本実験では、1年4組16人に百マス計算（2ケタ+2ケタ）を黒のシャープペンシル・赤ペン・青ペンを用いて、背景色を白で統一し、それぞれ3分間で解いてもらい、その正答率を

$$\frac{\text{正解数}}{\text{解答数}} \times 100$$
 で算出した。

解答平均は、合計16人のうちの解答数の平均である。

なお、慣れが生じるため被験者ごとに実施する色の順番を変えた。

## 3 実験とその結果

2で述べた方法により、百マス計算の正答率を計測した。表1はその結果をまとめたもので、図1は実験結果をグラフで表したものである。

+	50	17	32	96	49	48	79	89	61	95
29										
78										
32										
68										
44										
12										
33										
50										
58										
62										

図1 実験に使用した百マス計算

表1 実験結果

色	解答平均（問）	解答数の標準偏差	正答率（%）	正答率の標準偏差
赤	58.0	20.70	95.80	4.49
青	58.5	20.52	98.37	1.69
黒	62.8	18.83	96.81	3.11

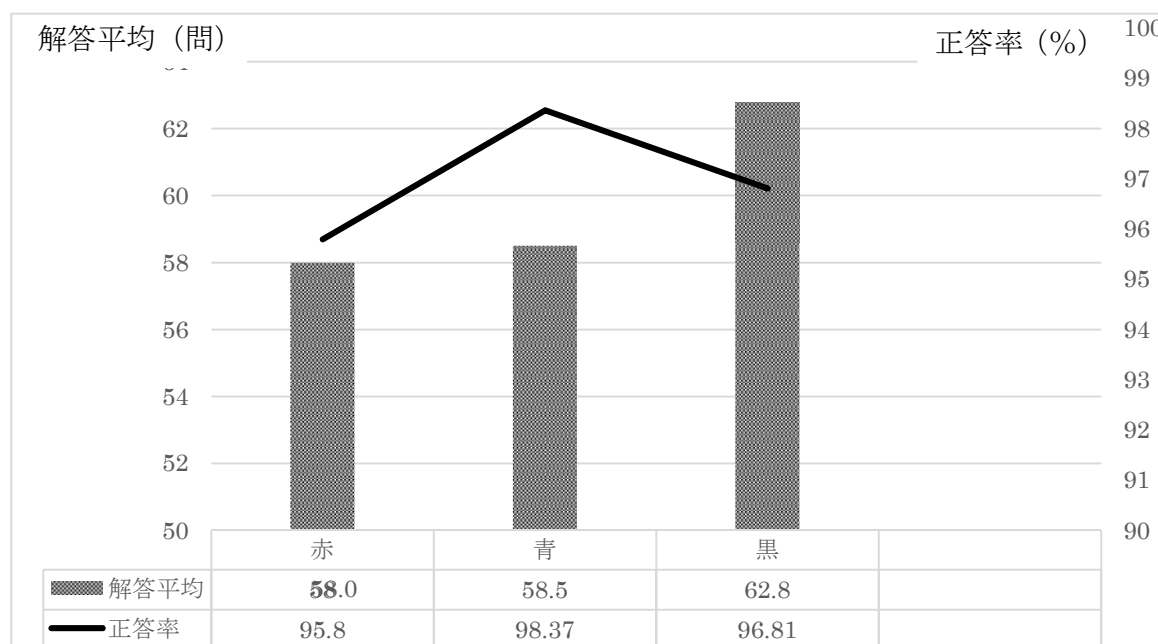


図2：解答平均と正答率

#### 4 結論と今後の課題

##### (1) 結論

実験から青色は正答率が一番高く、正答率の標準偏差が小さいことから、集中して取り組めたため、正答率が高くなったのではと推測される。

黒色は解答平均が高く、解答数の標準偏差が小さいことから、普段から書き慣れているためより多く解答できたのではと推測される。

赤色は他の2色に比べて、解答数・正答率にばらつきがあるため、個人差が見られた。

##### (2) 今後の課題

実験の正確性を高めるために実験回数を増やすとともに、百マス計算以外の実験方法を考えていきたい。また、各色と解答平均や正答率に有意な差があるか調べるため、一元配置分散分析などを行いたい。

##### 【文献】

- ・色の心理効果(<https://handywebdesign.net/2012/07/12colors-give-you-the-impression/>), 2018年9月12日アクセス
- ・色が人の心理に与える印象(<https://viral-community.com/design/color-image-psychology-4428/>), 2018年10月3日アクセス

## ホームランと勝率の関係

安部 光人    高橋 力    出口 義浩    難波 弥風    西山 慧

### 要旨

プロ野球において通常のホームラン、先頭打者ホームランがチームの勝率にどう影響しているのか興味を持ち調査した。ホームランとチームの勝率には正の相関が見られ、通常のホームランと先頭打者ホームランとの勝率には有意な差は見られなかった。

キーワード：勝率、ホームラン、先頭打者ホームラン、相関係数、母比率の差の検定

### 1 序論

研究の目的は「ホームランがチームの勝率に影響を及ぼすかどうか」とする。今年、パ・リーグでは、埼玉西武ライオンズが圧倒的な強さでリーグ優勝を果たした。その要因にはホームラン数が影響しているのではないかと考えた。そこで調査1では「ホームランがチームの勝率に影響しているか」、調査2では「先頭打者ホームランと通常のホームランの間にはチームの勝率に差があるのか」を調べることにした。先頭打者ホームランとは、1回の表、裏の攻撃時、各チームの一番打者がその打席でホームランを打つことをいう。そして、調査1の仮説を「ホームランはチームの勝率に影響している」として、調査2の仮説を「先頭打者ホームランは、通常のホームランよりもチームの勝率が高くなる」として調査を進めた。

### 2 研究方法について

研究方法を次の過程で進める。

#### 調査1

##### 手順①

NPB（日本プロ野球機構）のホームページより2016, 2017, 2018年度の全12球団の勝率とホームラン数を調べてまとめる。

##### 手順②

Excelを用いて①で集めたデータをもとに勝率とホームラン数の相関係数を求めグラフを作成する。

#### 調査2

##### 手順①

調査1の手順①のうちホームランを通常のホームランと、先頭打者ホームランに分け、先頭打者ホームランを打った各選手のホームラン時の試合の勝敗を調べてまとめる。

##### 手順②

通常のホームランと先頭打者ホームランの勝率を求め、それぞれの勝率に差があるか調べるため母比率の差の検定を用いて比較する。

### 3 実験とその結果

図1では、ホームランと勝率の相関係数を求め散布図に表した。さらに、図2では先頭打者ホームランと通常のホームランの勝率を求め、棒グラフに表した。



図1 ホームラン数と勝率の関係

図2 先頭打者ホームランと通常のホームランの勝率の関係

図1より、相関係数が0.636であったためホームラン数と勝率の関係には、正の相関を見ることが出来た。図2からは先頭打者ホームランと通常のホームランでは勝率に差はあるが、母比率の差の検定よりP値が0.56であったため、有意な差は認められなかった。

## 4 結論と今後の課題

### (1) 結論

調査1からホームランはチームの勝率に影響していることが分かった。しかし調査2では先頭打者ホームランと通常のホームランにおける勝率の差はあるものの、有意な差は認められなかったため、先頭打者ホームランが通常のホームランよりも勝率に影響しているとは言えなかった。

### (2) 考察

調査1については、相関係数が0.636で正の相関があることが分かるので、ホームラン数が増えれば勝率が上がることがわかる。ホームランが出ると一度で最大4点取ることができる。またランナーを一人でも多く返した状態でイニングを終えることができるため勝利につながると考えられる。調査2においては、先頭打者ホームランでは1点しかとることができない。しかし、通常のホームランでは1点の場合もあるが2点、3点、4点の場合もある。その点を考慮すると、1度で先頭打者ホームランよりも、通常のホームランの方が一度で多くの点を取ることができる。このことが先頭打者ホームランと通常のホームランにあまり有意な差が見られなかったことに影響していると考えられる。また、得られたデータが少なかったことも有意差がなかった原因の一つだと考えられる。

### (3) 今後の課題

今回はホームランに着目して研究を進めてきたので、攻撃面のほかの値や守備面でもチームの勝率と関係があるのかを調べていきたい。本研究は近年のプロ野球のデータを用いたもので、もう少し前の年代では結果が変わるのか調べていきたい。また本研究ではデータ数が少なかったためデータ数を増やして調べていきたい。

### 【文献】

- ・ NPB.jp 日本野球機構 (<http://npb.jp/>), 2018年11月29日アクセス
- ・ 母比率の差の検定 (<https://bellcurve.jp/statistics/course/18227.html>), 2018年11月22日アクセス



## データで見るロシアw杯ベストイレブン

奥田 蒼馬      関 双霸      西原 海人      原田 征弥

### 要旨

ロシアw杯のベストイレブンを公開されているデータを基に作り，それを FIFA が公表しているベストイレブンと比較，違いを考察し，FIFA のベストイレブンの選出基準を明らかにした。その結果 FIFA のベストイレブン選出基準はチームへの貢献度よりも，選手個人の話題性を重視しているのではないかという結論に達した。

キーワード：ロシアw杯，偏差値，数値化，比較，ベストイレブン

### 1 序論

今年はw杯イヤーで様々なサイトがベストイレブンを公表しており，何を基準に決めているのかが気になった。

そこで公開されているデータを基に独自に作成したベストイレブンと FIFA のベストイレブンとを比較，考察し FIFA の基準を明らかにした。

### 2 仮説

- ・今回のw杯では自チームが上位進出できなかったスタープレイヤー(メッシ，クリスティアーノ・ロナウドなど)は，選出されない。
- ・FIFA の選出基準はチームへの貢献度を重視している。

### 3 研究方法

- ① データサイトを活用し，ロシアw杯の選手データを集める。
- ② 各ポジションの変数を基に選手の偏差値を算出し，データ上のベストイレブンを作る。
- ③ FIFA のベストイレブンと比較，考察する。

### 4 変数と対象選手

GK：失点数，セーブ率，ロングフィード成功率

DF：1 VS 1 勝率，空中戦勝率，タックル成功率

MF：パス成功率，インターセプト数，ドリブル成功率  
被ファウル数

FW：ゴール数(PK 除く)，ドリブル成功率，決定率(PK 除く)

- ・グループリーグを突破したチームの選手で，かつ3試合以上出場した選手を対象とする。

### 5 結果と考察

#### (1) 結果

- ・データ上のベストイレブン

GK：クルトワ(ベルギー)偏差値 6 7

DF：トリッピアー(イングランド)偏差値 6 2

エルナンデス(フランス)偏差値 7 0

ヴァラン(フランス)偏差値 6 4

ゴディン(ウルグアイ)偏差値 6 5



図1 データ上のベストイレブン

#### 4組8班

MF：ポグバ(フランス)偏差値 6 1

モドリッチ(クロアチア)偏差値 7 7

ラキティッチ(クロアチア)偏差値 7 2

FW：ペリシッチ(クロアチア)偏差値 6 6

アザール(ベルギー)偏差値 7 1

ムバッペ(フランス)偏差値 6 3

#### ・FIFA ベストイレブン

GK：ロリス(フランス)偏差値 5 8

DF：トリッピアー(イングランド)偏差値 6 2

ヤング(イングランド)偏差値 5 9

ヴァラン(フランス)偏差値 6 4

ロブレン(クロアチア)偏差値 6 2

MF：パウリーニョ(ブラジル)偏差値 6 3

モドリッチ(クロアチア)偏差値 7 7

グリーズマン(フランス)偏差値 6 4

FW：アザール(ベルギー)偏差値 7 1

ネイマール(ブラジル)偏差値 4 8

ムバッペ(フランス)偏差値 6 3



図2 FIFA ベストイレブン

## (2) 考察

データ上のベストイレブンは10人の選手がベスト4以上に進出したチームの選手であるのに対し、FIFA公式のベストイレブンはベスト8のブラジルから2人選出されている。このことからFIFAはチームへの貢献度はあまり重視していないのではないかと考えた。

また、FIFA公式のベストイレブンには偏差値が低め(50未満)のネイマール(ブラジル：偏差値48)が選出されている。この選手は、派手なプレーをすることで有名である。このことからデータ上で優れた選手よりも、派手なプレー、目立ったプレーをした選手つまり、選手個人の話題性を重視しているのではないかと考えた。

#### 【文献】

- Squawka (<http://www.squawka.com/en/news/?path=/en/news/&permanent=1&httpPort=80&httpsPort=443>), 2018年8月27日アクセス
- スポーツナビ (<https://sports.yahoo.co.jp/>), 2018年8月24日アクセス
- NHK 2018 FIFA ワールドカップ特設サイト(既に閉鎖されています) (<https://www1.nhk.or.jp/sports/2018fifaworldcup/>), 2018年8月19日アクセス
- 日本統計学会 スポーツ統計分科会 第7回スポーツデータ解析コンペティション中等教育部門の結果『データ上のベストイレブン』 (<https://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/cse/sport2017/S29.pdf>), 2018年7月21日アクセス

## つみたてNISA とその普及

大月 永遠      佐藤 友也      宮野 峻

### 要旨

つみたてNISAの利益とその特徴についての研究を行った。また、投資経験の無い層の多くに金融リテラシーが不足していると言われていることに着目し、普及の方法を提案する。

キーワード:NISA, SNS

### 1 序論

本研究では、近頃始まった積立NISAの仕組み、そしてどのようにして小額からでも安定して利益を得ているのかということを研究することを目的とする。

また、国内株式と国際株式ではどちらが利益が得られるのかという点にも着目する。

【積立NISAとは】(SBI証券のWebページによる)

「つみたてNISA(積立NISA)」とは、2018年からはじまる新たな少額投資非課税制度です。これまでのNISAと同様に毎年の非課税投資枠から得た利益・分配金にかかる税金は0円となりますが、非課税投資枠が年間40万円で、投資期間が最長20年という点で異なります。通常のNISA以上に少額から毎月コツコツ、長期での資産形成を目指す方に向いた制度です。つまり一気に投資するのではないので、あまりお金がない方でも始められるというメリットがあります」

### 2 研究方法

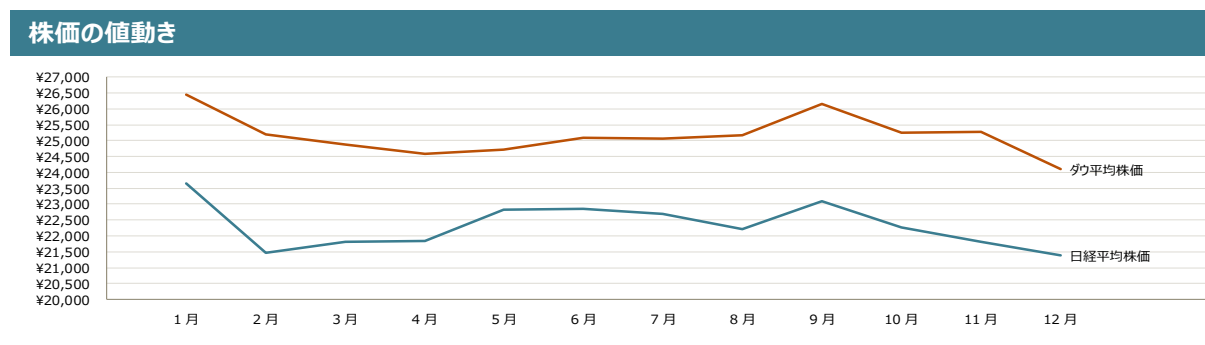
インターネットなどで、どのようなしくみなのか、そしてどの程度の利益があるなどの傾向を調べる。

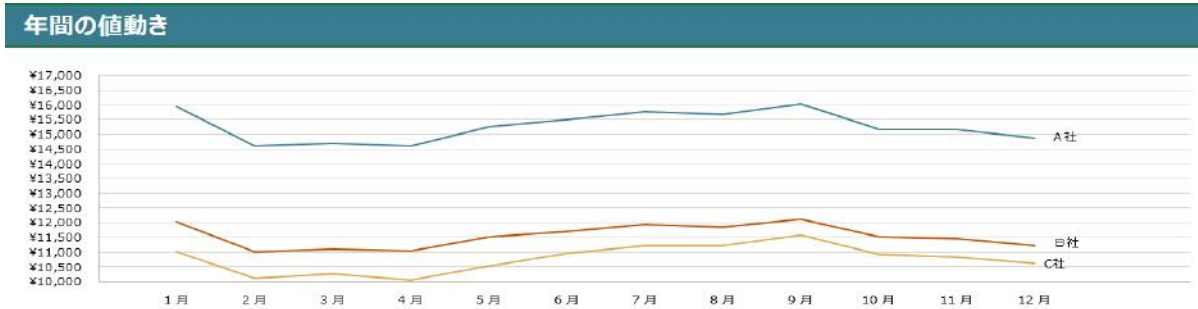
### 3 仮説

実際にNISAをやっている人の意見としては、ジュニアNISAの難点として、いったん口座を開いたら別の金融機関の口座へ移せないという点である。したがって、投資はその証券会社に依存してしまうので、一般成人向けのNISAの傾向をよく調べる必要がある。

### 4 株価とNISAの値動きの比較

2018年の株価(ダウ平均、日経平均)と実際のNISA(3社)の値動きを比較し、NISAの特徴を探った。これらの二つの値動きを次のようにグラフに表した。





ランダムにA社、B社、C社を比較した結果すべてほぼ同じ変化になっていることがわかった。そして、株価と比べてもNISAの値動きは少ないことがわかった。その原因として、これらの会社にはほとんど国際株式が組み込まれていることが挙げられる。国内株式と国際株式には大きな差があり国際株式は国内株式に比べてリスクが低く安全なことから、NISAは、かなりリスクが少なくなるように投資をしているということが考えられる。

## 5 NISAの普及について

国民のNISAの利用状況等に関するアンケート調査（金融庁2016年）、によると30代以下の若年層は1～2割程度しか投資経験を有しておらず、また投資経験の無い層の多くは金融商品に対する知識や能力、つまり金融リテラシーが不足していることが挙げられている。よって若年層の金融リテラシーの向上がNISAの普及に直接つながると考えられる。そこで金融に関する知識や情報を交換する場としてSNSの1つであるマストドンの利用を提案する。マストドンとはTwitter®などに代表されるミニブログの一種で、大きい特徴として目的ごとにインスタンスと呼ばれるサーバーをたてることが出来る。金融に対して知識が不足している層でも気軽に情報を交換できるサーバーを作ることによって、SNSを利用する若年層の金融リテラシーの向上に貢献できると考えられる。

### 【文献】

- ・SBI証券

([https://www.sbisec.co.jp/ETGate/WPLETmgR001Control?OutSide=on&getFlg=on&burl=search\\_nisa&cat1=nisa&cat2=tsumitate&dir=tsumitate&file=nisa\\_tsumitate.html](https://www.sbisec.co.jp/ETGate/WPLETmgR001Control?OutSide=on&getFlg=on&burl=search_nisa&cat1=nisa&cat2=tsumitate&dir=tsumitate&file=nisa_tsumitate.html)), 2019年1月30日アクセス

- ・金融庁 (<https://www.fsa.go.jp/policy/nisa2/about/nisa/index.html>), 2019年2月6日アクセス

## 魅力的なホームページに必要な要素とは

大内 菜緒      末長 真理      仲前 有加里      林 小都音

### 要旨

本研究では、魅力的なホームページに必要な要素を明確にすることを目的として清涼飲料水の会社のホームページを対象に調査を行った。その結果、見た目のインパクトやブランドを意識したデザイン、内容のわかりやすさが魅力的なホームページの主要な要素であることが分かった。

キーワード：ホームページ，魅力的，文字，色，関連

### 1 序論

現代においてインターネットが普及しさまざまなホームページが存在する中、文字の量や色の数が多いなど、読みにくく魅力的でないホームページがあることが分かった。そこでホームページごとに情報の読み取りやすさに違いがあるのかを調査した。その結果を基に、魅力的なホームページの要素を明確にする。

### 2 調査内容

本研究では、今回は清涼飲料水の会社 34 社を対象に以下の方法で調査を行った。

① 班員 4 人で対象とする会社を 11 社に絞る。

【手順】文献<sup>1)</sup> <sup>2)</sup>を参考に評価項目を作成し項目ごとに採点をし、ランキングを作る。

このランキングの上位 11 社を調査②の対象とした。

② ①で出した 11 社のホームページを使い、倉敷天城高校 1 年次 1 ～ 5 組 193 名にアンケートを行った。

【手順】①で使用した項目以外で文献を参考に新たな項目を作り、会社ごとに五段階評価でアンケートをとる。

アンケートの項目は以下の 9 項目である。

- (1) 全体の色にまとまりがあるか
- (2) 文字の大きさが見やすいか
- (3) 文字の字体(明朝体, ゴシック体など)が統一されているか
- (4) 余白や行間は適切か(文字の大きさと比べ見やすい幅であるか)
- (5) 見た目が印象に残るか
- (6) ブランドやサービスを意識したデザインに見えるか
- (7) 画像やイラスト, 動画のサイズは適切か
- (8) 書いてある内容はわかりやすいか
- (9) このホームページは魅力的だと感じるか

③ 得られた結果から、項目 (9)「このホームページは魅力的と感じるか」と、他の各項目との相関係数を算出し、魅力的なホームページに必要とされる要素を明確にする。

### 3 調査結果

横軸の1～8はアンケート項目（1）～（8）とそれぞれ対応し、縦軸は相関係数を表している。

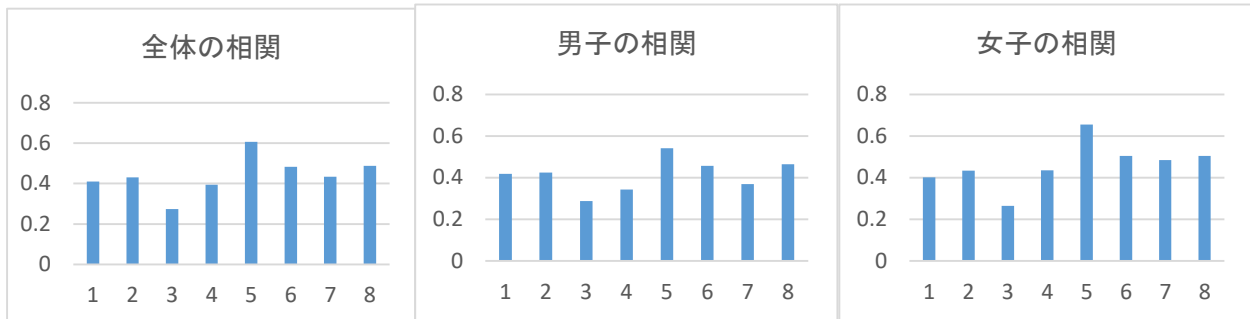


図1 1～5組全体の相関

図2 1～5組の男子の相関

図3 1～5組の女子の相関

項目「このホームページは魅力的だと感じるか」との相関が最も高いのは、全体を通して項目（5）「見た目が印象に残るか」であった。また、2番目に高い項目は（6）「ブランドやサービスを意識したデザインに見えるか」、（8）「書いてある内容はわかりやすいか」であった。

最も相関が低いのは、全体を通して項目（3）「文字の字体(明朝体, ゴシック体など)が統一されているか」であった。

また、相関を男女で比べると、大体似たような傾向が見られるものの、項目（4）（7）は女子の方が相関が高かった。

### 4 結論

調査結果より、最初に見たときにインパクトがあるホームページが魅力的だと感じるようだ。そして、ブランドに即したデザインを意識したり、書いてある内容を相手にわかりやすくしたりすることで、魅力的なホームページに更に近づくと考えられる。また、文字の字体、色の統一感はホームページの魅力度にはあまり関係がないとみられる。

### 5 今後の課題

今回は質問項目が抽象的であったので、より具体的なアンケートを取って、魅力的なホームページに必要な要素を追求する。また、対象とするページの数を増やし、ページ上の動画や音声なども対象として研究を進める。

#### 【文献】

- 1) 【保存版】そのサイト、何点ですか？評価チェック項目 55 個

(<https://www.invision-inc.jp/column/2016/02/12/webmarketing-11/>), 2018 年 9 月 26 日アクセス

- 2) 40 分でできるホームページ診断～最低限クリアしたい 40 項目のチェックシート

(<https://webtan.impress.co.jp/e/2008/03/17/2549>), 2018 年 9 月 26 日アクセス

- ・上田修一・久野高志・安形輝・石田栄美：Web ページ評価の視点と基準，(2000)
- ・上田修一・久野高志・安形輝・石田栄美：情報源となりうる Web ページの判定，(2000)