

筋交いから減災を図る

片山 海 戸城 涼太 平松 和馬 藤田 欣吾 前岡 哲斗

要旨

阪神・淡路大震災における死者の約8割は建物の倒壊による圧迫死であったことから、建物の倒壊による被災を最小限に抑えることが減災になると考え、簡易的なモデルハウスと筋交いを用いて振動させる実験をすることで、より効果的な筋交いのパターンを確認した。その結果、向かい合う面の筋交いが交差し、立方体の各頂点に筋交いが通るパターンが最も効果的であることが確認できた。

キーワード：ハウス，筋交い，減災

1 序論

文献¹⁾によると、図1のように、阪神・淡路大震災における死者の約8割は建物の倒壊によるものであった。そこで私たちは、住宅に用いられる筋交いという構造体の耐震性を高める部材を効率的かつ効果的に運用することで、建物の倒壊を比較的小規模にでき、災害時の避難が円滑に進むと考えた。よって本研究では、筋交いのより効果的なパターンについて、行った実験のデータから提唱した。

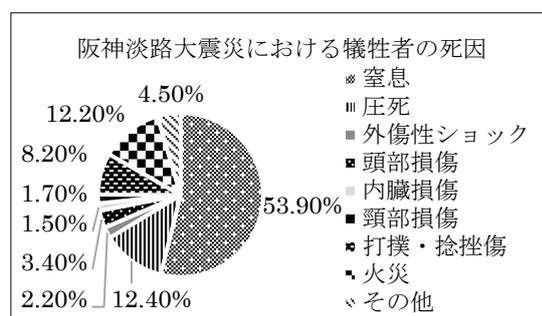


図1 阪神淡路大震災における犠牲者の死因
兵庫県監察医調査の資料を基に作成

2 実験概要

(1) 実験材料

輪ゴム，竹串，発泡スチロール，250gのおもり

(2) 実験方法

接合部分に輪ゴム，柱に竹串を利用した簡易的な実験用モデルハウス(図2)を作成した。屋根には瓦に見立てた250gのおもりを乗せる。筋交いのパターンは図3に示した4パターンとした。作成したモデルハウスを発泡スチロール板の上に設置し，9.5cm間を1秒間に2往復で10秒間手で揺らした。このとき，倒壊度 X を次の式のように定義して，数値を求めた。そしてそれらの数値を比較した。

$$X(\%) = \frac{\theta}{90^\circ} \times 100$$

※ θ は1秒間においての地面と柱の傾きの最大とし， $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ とする



図2 実験用モデルハウス

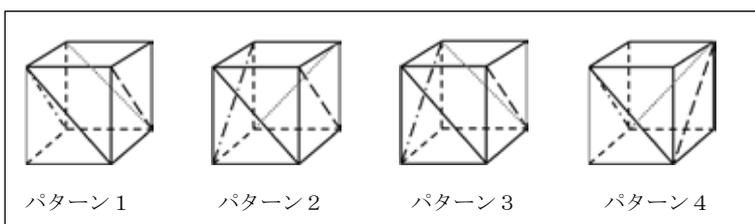


図3 筋交いのパターン

表1 筋交いのパターン別の特徴

パターン	向かい合う面の筋交いが交差している数(組)	筋交いがある頂点の数
1	0	6
2	2	8
3	1	6
4	2	4

3 実験とその結果

実験用モデルハウスを発泡スチロール板に設置し，9.5cm間を1秒間に2往復のペースで10秒間揺らした。これを動画撮影し，Windows Media Player©を利用してコマ撮り動画にした。

3組5班

そして、それぞれのモデルハウスを左右に揺らした時の柱と地面との傾きが最も傾いている時の画像十枚を抽出し、オンライン分度器を用いて角度を測定した。それぞれのパターンについて実験を行い、その角度の平均値(10枚分)をとって、 θ に代入し、倒壊度 X を求めた。その結果を図4に示す。

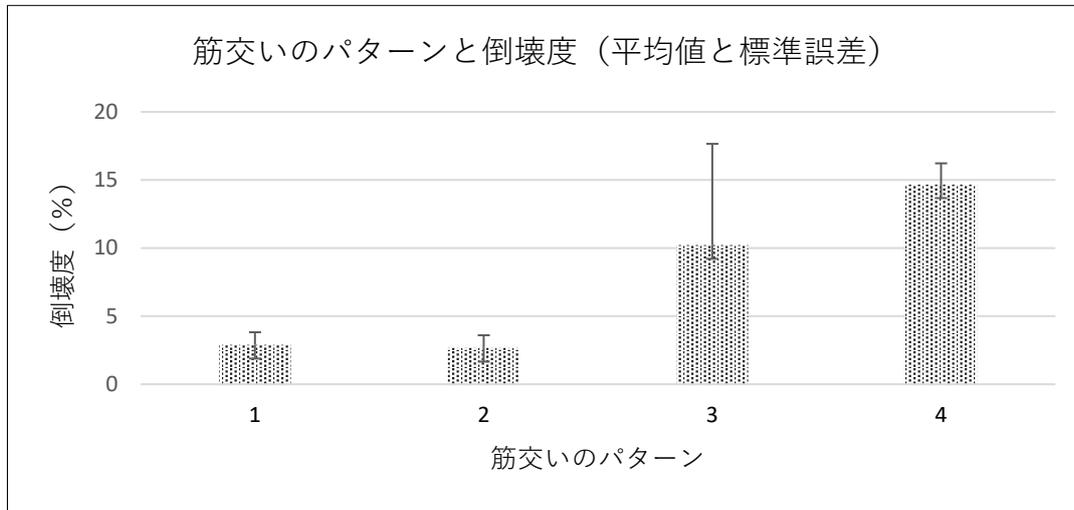


図4 筋交いのパターンと倒壊度

4 結論と今後の課題

(1) 結論と考察

図4より、本研究においてはパターン2の筋交いが、揺れに最も効果的であるとわかった。このことから、最も効果的な筋交いの設置条件は、立方体において向かい合う面に、筋交いが交差して設置されていることと、立方体の各頂点に筋交いが通ることの二つが条件であるといえる。そして、パターン1もパターン2と似た結果を得ることができた。これは、表1より、筋交いのある頂点の数が二番目に多く、向かい合う筋交いが交差している組が偶数組であるからと考えられる。その他のパターン3、パターン4においては、パターン1・2と比べて、強度が著しく低下した。これは、揺らした際にモデルハウスに加わる力が各筋交いに均等に分散されず、各筋交いに加わる力に大きな差が生じたためといえる。以上のことから、本研究では効果的な筋交いの入れ方を確認できたとともに、筋交いの強度が増す条件の仮説も設定することが出来た。

(2) 今後の課題

今後の課題としては、上記の仮説(筋交いの強度が増す条件はモデルハウスにかかる力を均等に分散させることに依存しているのか)の立証と、本実験では用いなかった別の筋交いパターンや別の形状をしたモデルハウスにおける筋交いの効果的な設置方法を、本実験と同様の方法で試行することが挙げられる。

【文献】

- 1) 兵庫県監察医調査「阪神・淡路大震災 犠牲者の死因」, 2019年1月14日アクセス
- ・オンライン分度器(https://www.ginifab.com/feeds/angle_measurement/online_protractor.ja.php), 2019年1月14日アクセス
- ・Windows Media Player, 2019年1月14日アクセス

色と食欲

富永 勝斗 金光 泰良 諏訪 七海 片山 咲希

要旨

最近の研究で、暖色系(赤, 橙色系)は食欲を増加させ、寒色系(青, 紫色系)は食欲を減少させる。また増減させる要因の1つとして補色(反対色)が関係あることが分かっている。本研究では、具体的な食欲を増減させる色と補色(反対色)との関係について調査した。その結果、暖色系, 無彩色, 寒色系の順に食欲を増加させることが確認できた。また、無彩色, 寒色, 暖色の順に補色(反対色)の影響を受けやすいということが確認できた。

キーワード: 色, 食欲の増減, 補色, 反対色

1 序論

今日, さまざまな色をした食べ物が増えており, 具体的にどのような色が食欲を増減させるのか疑問に思った。また, 補色との関係はどの程度なのか疑問に思った。そこで, 本研究では, 食欲の増減と補色(反対色)との関係の程度を調べることに主軸を置いて研究を行った。なお, 補色とは色相環で向かい合う位置にあり, 互いに引き立てあふ2つの色の関係のことである。各色の補色(反対色)の関係は図1のとおりである。

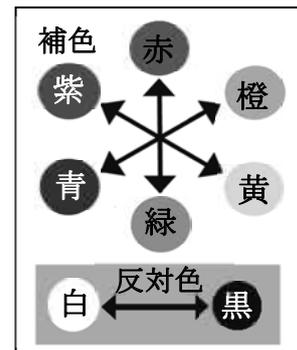


図1 色相環と補色

2 調査方法

白, 赤, 橙, 黄, 緑, 青, 紫, 黒の8色で着色した紙粘土でマカロンのサンプルを作り, アンケート調査を実施した。色のトーンによって, 食欲増減の違いがあることが分かっているため, 8色の色は全てビビットカラー(彩度の高い原色のような色)に寄せた。調査1ではサンプルの生地とクリームの色を揃え(図2), 8色のうち食欲を増減させる色の順位を調査した。調査2では生地の色を固定しクリームの色を8色に変えたものを8組用意し, その中からおもしろいように見えるものを選んでもらった。生地の色は8色, 合計64組を用意し(図3), 補色による食欲の増加の程度を調査した。



生地とクリームは同一色

図2 調査1でのサンプルの例



生地白 クリーム黒 生地黒 クリーム白

図3 調査2での生地とクリームの組み合わせの例

3 調査結果

調査1では、図4、図5を得て、食欲を増加させる色は橙、赤、黄、黒、白、紫、青、緑の順になり、食欲を減少させる色は青、緑、紫、白、黒、赤、橙、黄の順になった。また、調査2では図6を得た。図6は各生地の色で、おいしそうに見えた組み合わせ（生地とクリーム）のうち、クリームの色が生地の色と補色の関係にあるものを被験者が選んだ割合を示したものである。参考文献より食欲の増減の要因として補色に関係あると分かっているので、これを基に考察した。

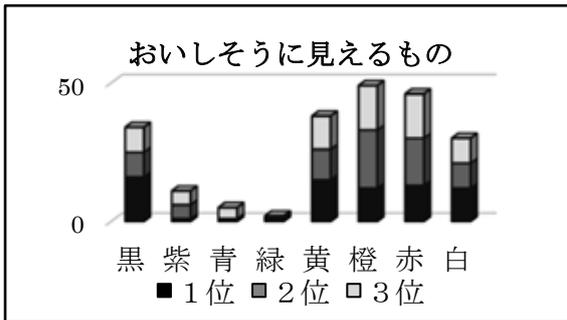


図4

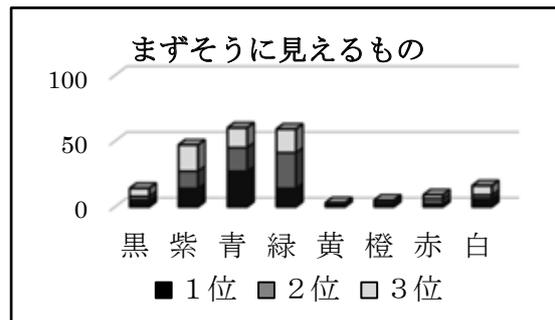


図5

4 結論と今後の課題

食欲を増加させる色は、暖色系(橙、赤、黄)、無彩色(黒、白)、寒色系(紫、青、緑)の順になることがわかった。また、補色(反対色)の影響を受け食欲の増加がしやすい色は黒、白、紫、青、緑、黄、赤、橙の順になることが分かった。これは補色の影響で、暖色の部分が多いなら寒色、寒色の部分が多いなら暖色が強調されるためであるのではないかと考察する。

データの数がまだ少ないので、データの数を増やしてこの結論の信憑性を高めていくことが今後の課題である。また、サンプルをマカロンで行ったが、他の食品サンプルでも同じ結果になるか調査する必要がある。

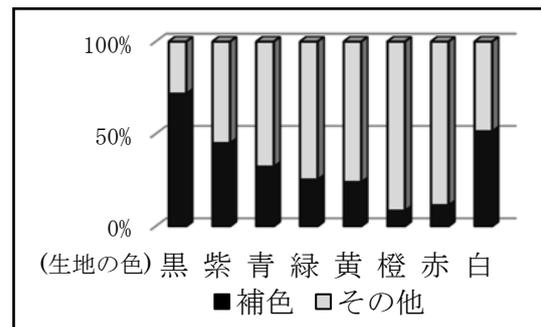


図6 おいしそうに見えた組み合わせにおける補色(クリームの色)の割合

【文献】

- ・色の心理学 (http://color-psychology.jp/k_shoku.html), 2019年12月8日アクセス
- ・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://tossala.ajinomoto.co.jp/2016/03/post.html>), 2019年12月8日アクセス
- ・奥田弘枝, 田坂美央, 由井明子, 川染節江: 食品の色彩と味覚の関係: 日本の20歳代の場合,
日本調理科学会 35(1)pp.2-9, (2002), 2019年6月26日アクセス

集中力と記憶力

木戸 陽笑 東山 光琉 渡部 聡 林 美華

要旨

家庭学習の際には、集中力と記憶力が必要となる。本研究では異なる温度の部屋で単純な作業を行い、かかる時間を比べることで集中力が最も発揮できる温度を調べた。また、意味のない文字列を異なる方法で記憶し、2日後に覚えている文字数を比べることで、記憶力が最も発揮できる方法を調べた。その結果、集中力は24℃の時、記憶力は「書く」の方法の時に最適であることが分かった。

キーワード：短期記憶力，集中力

1 序論

テストに向けた家庭学習には、記憶力と集中力が不可欠である。本研究は、最も集中できる温度と、最も記憶できる方法を見つけることを目的として行った。

2 実験方法

① 集中力テスト

テストを行う教室の温度をエアコン・ストーブで調節し、18℃、24℃、30℃とする。図1の実験装置の紙粘土50個を箸で利き手側のお皿から反対側のお皿へ移し、すべて移し終わるまでの時間を測る(図1)。その後、室温と集中度に関してアンケートを行い、紙粘土を移し終わるまでの時間との関係調べ。

〈アンケートの集計方法〉

・室温

特に気にならなかった…3点

少し暑い・少し寒い…2点

とても暑い・とても寒い…1点

・集中度

最も集中できたときを5点として5段階評価をしてもらった。

②記憶力テスト

記憶方法を「①見る・②聞く・③言う・④書く・⑤言いながら書く・⑥ストレッチしながら」の6つとし文字列を記憶してもらう。このとき、記憶してもらう文字列は20文字でアルファベットの大文字と数字からなる不規則なもの(例：F5MW03XVS2N8RGP96JYH)である。記憶時間を3分間とし、記憶した日から2日開けてテストを行った。また、回答した文字が連続して2桁以上正解していない場合は点数としてカウントしないこととした。

「⑥ストレッチしながら」記憶するという項目においてGoogleフォームで118人に関心の高いものを調査した(図2)。この結果から本研究では、「のび」が最も多かったので「のび」を実験に採用した。

3 仮説

集中力テストでは、室温が24℃の時、記憶力テストでは言いながら書いて記憶した時が

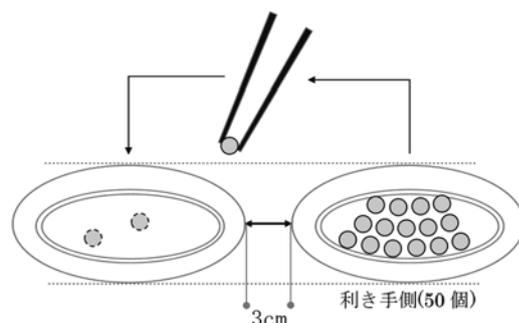


図1 実験装置

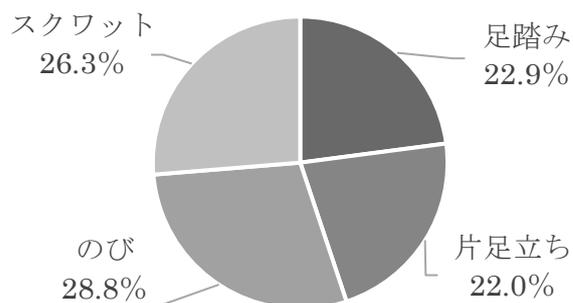


図2 ストレッチの関心度

3組7班

最も適していると考えた。

4 実験とその結果

① 集中力テスト

天城高校生 30 人にテストを行った (図 3)。この結果から、24℃の時に移す時間が最も短くなったことが分かる。また、アンケートの結果と移す時間との関係に焦点を当てると、アンケートの点数が高ければ高いほど移すのにかかる時間が短い傾向がある。これらの結果から集中力に最適な温度は 24℃であると考えた。

② 記憶力テスト

天城中学校・高校の 20 人にテストを行った (図 4)。この結果、「書く」で記憶したときの点数が最も高かったが、まだデータ数が少ないため項目ごとの差が出なかった。

また、文字列を記憶してもらった直後に覚え方に工夫があったかを聞いた。その結果が以下のとおりである。

- ・ 語呂合わせをする
 - ・ 身近なものに関連づける
 - ・ 手の動きで覚える
 - ・ 3文字ずつに区切ってまとまりで覚える
- 点数とテストの結果を見ると明確な工夫があった人のほうが点数が高い傾向があった。

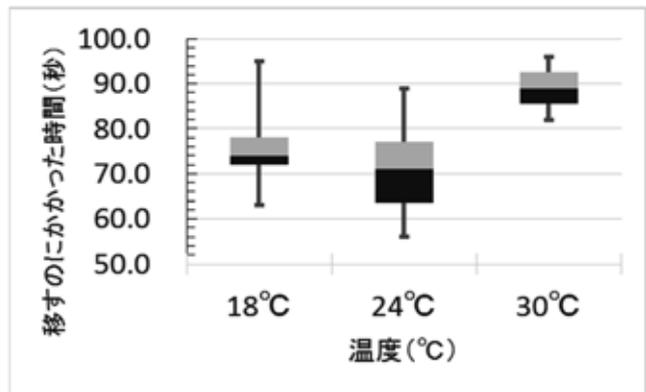


図 3 集中力テスト結果 (仮)

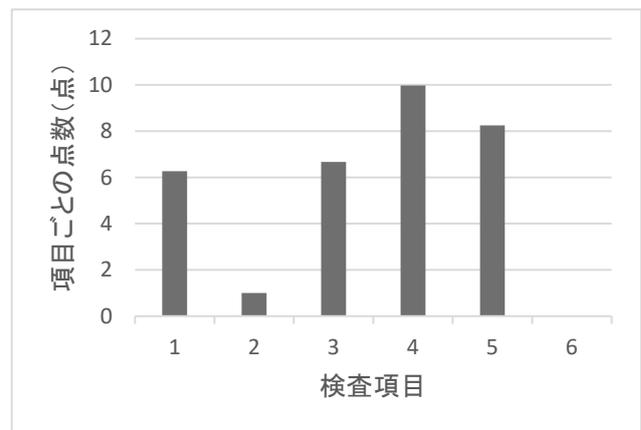


図 4 記憶力テスト結果

5 結論と今後の課題

(1) 結論

最も集中力が発揮できる温度は 24℃、最も適した記憶方法は「書く」であることが分かった。また、今回のテストに用いた方法のほかに工夫をすることでより記憶力が発揮できることも分かった。

(2) 今後の課題

集中力テストに関して、本研究では温度を 18℃、24℃、30℃の 3 種類のみ扱った。今後さらに温度を細かく区切って実験を行い、最適な温度をより正確に測りたい。

記憶力テストに関して、テストを行った人数がまだ少ないことが課題である。また記憶力テストに関して、被験者から記憶する文字列の語呂合わせのしやすさによって覚えやすさに差が出るのが指摘された。これらは今後実験を続けて行い、改善していきたい。

【文献】

- ・ 岩下剛, 花田良彦, 合原妙美: 室温の違いが作業効率に及ぼす影響: 日本建築学会環境系論文集 第 585 号 (2004)
- ・ 橋本哲, 寺野真明, 杉浦敏浩, 中村政治, 川瀬貴晴, 近藤端史: 室内環境の改善によるプロダクティビティ向上に関する調査研究: 空気調和・衛生工学会論文集 No. 93 (2004)
- ・ 柳井悠希, 伊香賀俊治, 川久保俊: 教室環境の質が児童の体調と集中力に与える影響に関する実態調査: 日本建築学会環境系論文集 第 77 巻 (2012)
- ・ Google フォーム (<https://forms.gle/JETKqAK1GzK3Bvt57>), 2019 年 12 月 18 日アクセス

サイドミラーの形状と空気抵抗の関係

濱本 太洋 村上 憂翔 小玉 希実 佐藤 心音 畑野 あおい 細川 彩巴

要旨

風洞装置を作成し、サイドミラーの模型と送風機を使った実験を行った。その結果、サイドミラーの面積が大きいほど空気抵抗が大きくなることと、奥行きが大きくなるほど空気抵抗は小さくなる傾向があることが分かった。

キーワード：サイドミラー，空気抵抗

1 序論

普段の生活で、自転車をこいでいるときにサイドミラーと接触しそうになったり、車を実際に運転しているドライバーからも細い道では電柱などにぶつからないか心配するという声を聞いた。また、カーレースの世界では長くにわたっていかにもサイドミラーの空気抵抗をなくすかを研究している。最近では、サイドミラーをなくした車「ミラーレス車」も開発されており、「サイドミラーは必要であるが邪魔な存在である。」という認識がされている。そこで、私たちはサイドミラーを空気抵抗の面から邪魔な存在であるということを証明したいと思った。

遠近法を使わず、正面から見た図の面積を全面投影面積と呼ぶ。ミラーは全体の約 2.4% を占めている。車体から飛び出た構造のため、抵抗値で見れば実際には数%以上の抵抗を生み出していると考えられる。

2 実験装置について

図1は実験に使用した装置の模式図である。

(実験1)作成した風洞装置と実際の車に使われているミラーを用いて、フォースゲージで空気抵抗の値を測った。

(実験2)段ボールを用いて作った直方体の模型を3つ使い(図2, 3, 4), 前面投影面積と奥行きの違いによる空気抵抗の違いを測った。

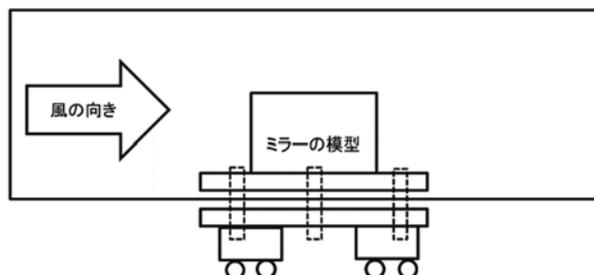
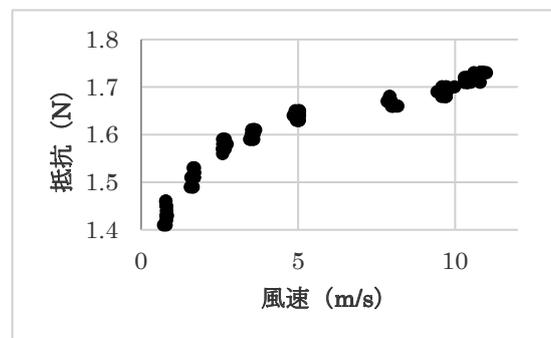


図1 風洞装置の模式図

3 実験とその結果

(実験1)図1の装置を使用し、抵抗を測った。グラフ1はその結果を表したものである。この結果から、風速が上がると抵抗が大きくなることが分かった。

(実験2)図1の装置にダンボールで作成した8 cm×13 cm×5 cmの直方体の模型を8 cm×13 cmの面を①, 13 cm×5 cmの面を②, 8 cm×5 cmの面を③としてそれぞれ図2, 3, 4のように並べて抵抗値を測定した。グラフ2, 3, 4はその結果を表したものである。この結果から、全面投影面積が大きくなるほど抵抗が大きくなることが分かった。



グラフ1 風速と抵抗の関係

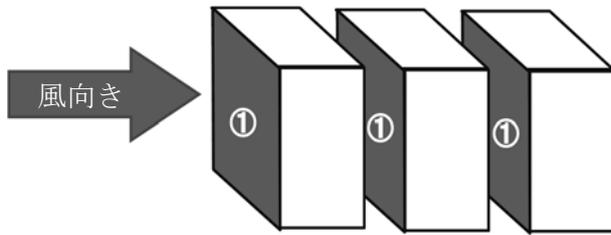
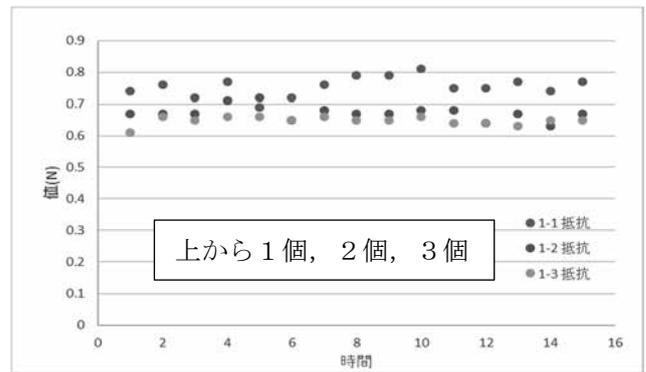


図2 サイドミラーの模型：①の面

奥行きの違いによる空気抵抗の変動は微小ではあるが、奥行きが大きい方が空気抵抗は小さくなる傾向が読み取れる。



グラフ2 ①の面の抵抗値の変化

縦軸の単位はN, 横軸は秒

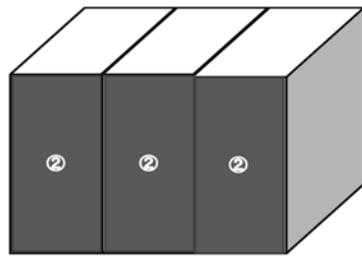
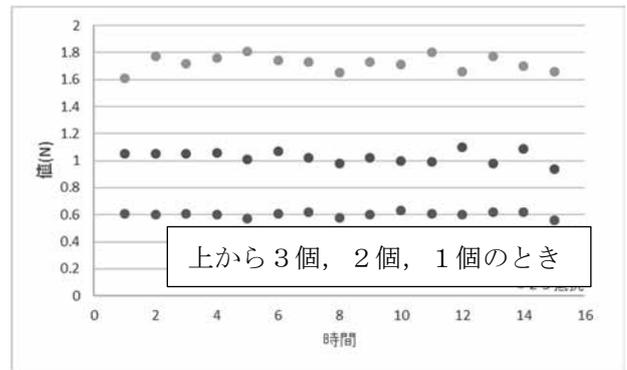


図3 サイドミラーの模型：②の面



グラフ3 ②の面の抵抗値の変化

縦軸の単位はN, 横軸は秒

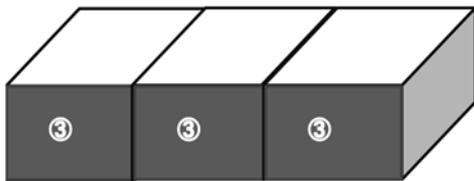
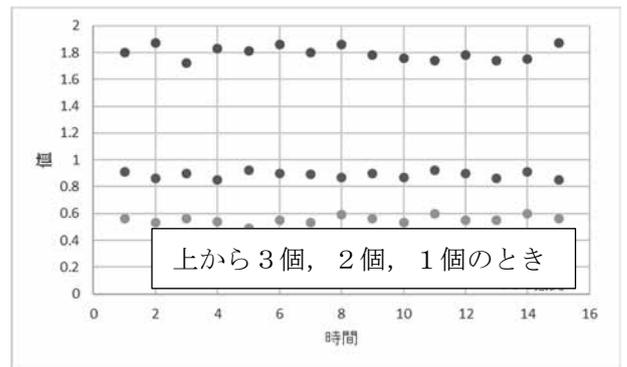


図4 サイドミラーの模型：③の面



グラフ4 ③の面の抵抗値の変化

縦軸の単位はN, 横軸は秒

4 結論と今後の課題

サイドミラーの面積が大きいほど空気抵抗が大きくなることと、奥行きが大きくなるほど空気抵抗は小さくなる傾向があることが分かった。今後の課題として、奥行きと空気抵抗の関係を詳細に調べることが挙げられる。

【文献】なし

矢を飛ばせ

田中 光太郎 川上 聞太 野々上 誠理 三宅 颯太 小田原 颯汰 大久保 戸葉

要旨

ゴム鉄砲を用いた先行研究¹⁾によると、弾性変形したゴムが生み出すエネルギーは、ゴムが変形可能な限界で最大になるわけではなく、限界に達する前に最大となることが報告されている。我々はこの結果と実験方法を見直し、改めてゴムを伸ばす長さと矢の速さとの関係を検証することにした。

キーワード：クロスボウ、矢の発射速度、ゴム

1 序論

先輩たちのようにゴム鉄砲を用いて実験すると、弾(輪ゴム)と本体の間で生じる摩擦が大きいと考え、より摩擦が発生しにくい方法を模索した結果、弓矢のモデルを作成して実験に用いることにした。

2 実験装置と実験方法について

実験には弓と矢のモデルを作成して使用した(図1, 2)。矢のモデルは、実験結果をより正確にするため力学台車と組み合わせたものを使用した(図2)。弓の弦にゴムを用い、弧が曲がらないように、弓本体には角材を用いた。今回は弓矢において、矢を引いた長さと発射された矢の速さの関係を検証する。実験では、発射された地点から2m地点を通過するまでにかかった時間を測定し、矢の発射速度(m/s)を求めた(図4)。通過時間が短い(矢の発射速度が速い)ほど、ゴムが生み出したエネルギーが大きいものとした。

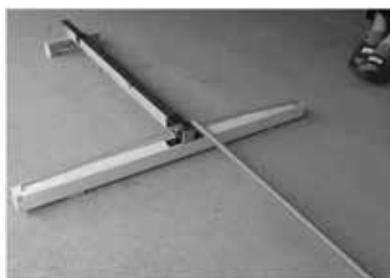


図1 作製した弓のモデル
(幅 0.97m)

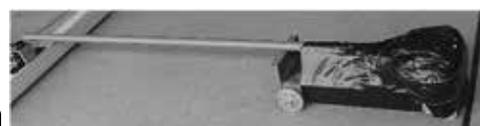


図2 作製した矢のモデル(長さ 1m)



図3 実験に使用したゴム
(幅 0.022m 長さ 0.16m)



図4 実験の様子
(左がスタートライン、右が車止め)

3 実験とその結果

記録は変数1種類ごとに10回ずつ測定し、その平均値を算出した。表1はその結果をまとめたもので、図5と図6は実験結果をグラフに表したものである。

表1 実験結果

矢を引いた長さ [m]	時間 [s] (平均)	速さ [m/s] (平均)
0.71	0.324	6.19
0.7	0.324	6.17
0.69	0.332	6.03
0.67	0.351	5.70
0.66	0.342	5.85
0.63	0.369	5.42
0.62	0.365	5.49
0.61	0.367	5.45
0.51	0.437	4.58
0.41	0.573	3.49
0.31	0.797	2.51
0.21	1.394	1.44
0.11	4.974	0.41

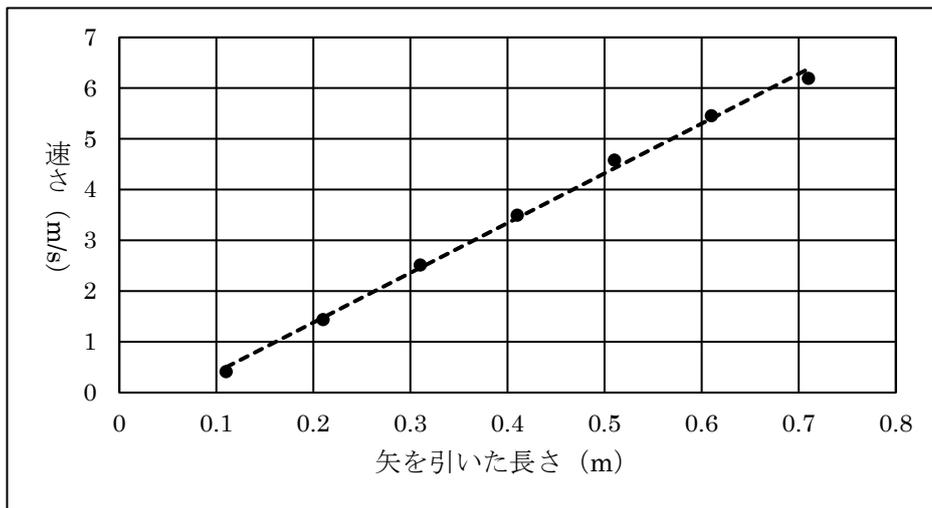


図5 実験結果(0.11m~0.71m)

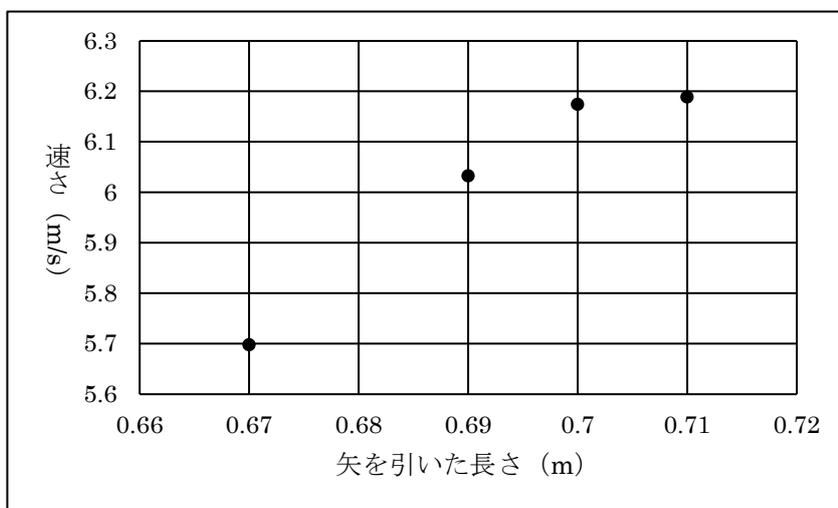


図6 実験結果(0.67m~0.71mの詳細)

4 結論と今後の課題

(1) 結論

実験の過程で、今回実験で使用したゴムの伸ばせる限界は 0.71m 付近だと判明した (0.71m 付近で頻繁にゴムが切れ始めた)。しかし、実験結果からは「ゴムの伸ばす長さに比例し、生み出されるエネルギーは伸ばせる限界まで大きくなり続ける」と読み取ることが可能であり、先行研究¹⁾とは異なっていた。このことから我々は、先行研究¹⁾ではゴムを限界まで伸ばせていなかった可能性もあると考えた。また、先行研究¹⁾では、ゴム鉄砲のゴムと本体との間で生じる摩擦が影響している可能性もあると考えた。

(2) 今後の課題

今回は調べられなかったが、各変数についての実験数を増やしデータの誤差を縮め、更に変数を詳細して実験を重ねていく。このことが今後の課題である。

【文献】

- 1) 岡山県立倉敷天城高等学校 2016 年度 AFP 研究
 ・ゴム鉄砲の威力を調べる (平成 29 年度 普通科 2 年次生課題研究論文集.pdf - Adobe Reader),
 2019 年 12 月 19 日アクセス

身近なもので紫外線を防ぎやすいものは何か

鎌田 温夢 難波 凜太郎 片山 倫 河本 真歩 小見山 愛理 藤澤 優希

要旨

紫外線を防ぎやすいものを調べるために日傘、雨傘やタオルなど、身近なもので実験を行った。その結果、普段多くの人が使用していると思われる日傘でも、中にはあまり紫外線を防ぐことができないものがあることが明らかになった。また、実験で使用した傘の中では、黒の日傘が最も効果があることが分かった。

キーワード：紫外線，日焼け

1 序論

文献¹⁾によると紫外線は肌を日焼けさせるだけでなく、健康災害（皮膚がん，白内障，紫外線アレルギー，免疫力低下など）をもたらすことがある。そこで、本研究では身近なものを用いて紫外線を防ぐ効果について実験を行った。

2 実験で用いたもの

- ・紫外線計測装置（図1）
- ・雨傘（黒，透明）
- ・日傘（黒，白）
- ・タオル（黒，白）
- ・メッシュ素材の帽子（黒，白）

3 実験とその結果

(1) 実験方法

- ①紫外線計測装置の計測部分に対象物を被せる
- ②計測した数値を記録する（単位は $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ）
- ③被せる前の数値と被せた後の数値（カット率）を比較する

$$\text{カット率} = \frac{\text{何も被せていない値} - \alpha}{\text{何も被せていない値}} \quad (\alpha \text{ は被せた時の値})$$



図1 紫外線測定装置

(2) 実験を行うにあたっての注意

- ①計測装置の計測部分を日光に向け，すべての高さを地面から1mに合わせる(図2)
- ②タオルと帽子を計測するときは計測部分から15cm離して計測した(図3)
- ③傘を計測するときは計測部分に傘を通過した光が最も強く当たる部分に合わせた(図4)



図2 地面から高さ1m



図3 15cm離してタオルを測定



図4 黒い雨傘で測定

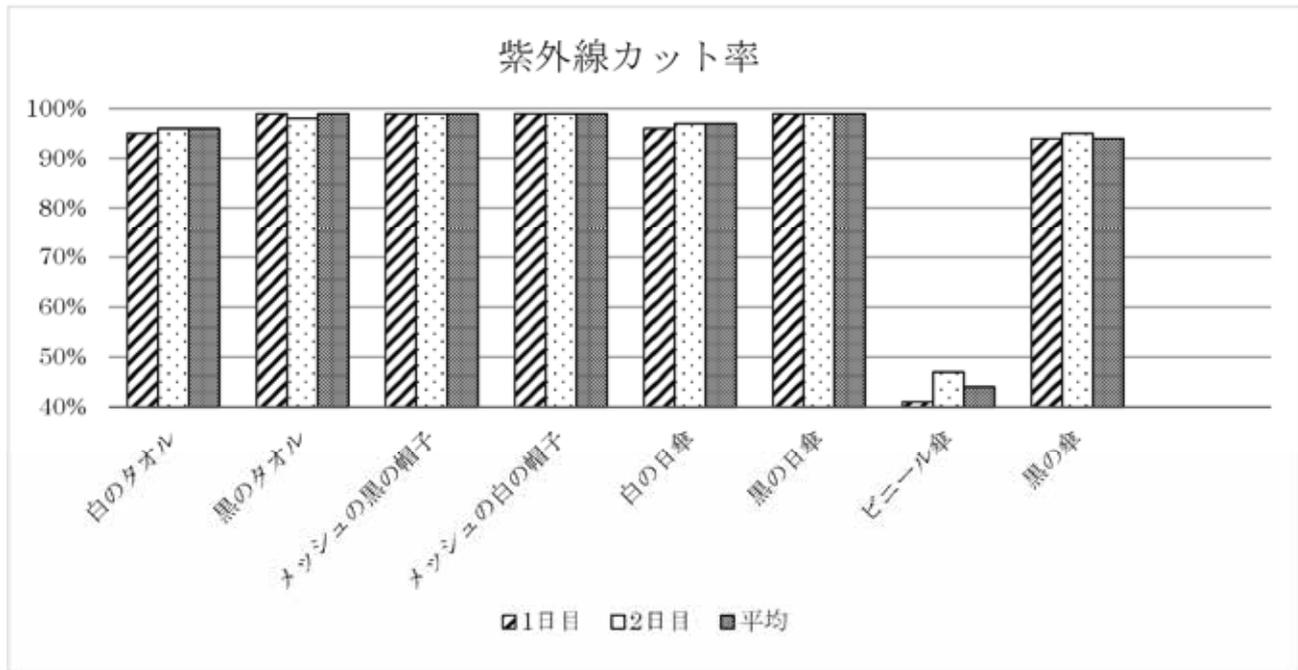
4組2班

(3) 結果と考察

①結果

2回の測定値とその平均値をグラフに示している。

(※この%は「何もない時を0%」とした時の紫外線を防いだ量を示しているため数値が高い方がより効果が高い)



②考察

傘は、日傘、雨傘関係なくほとんど紫外線を防ぐ量は変わらなかったが、その中で使用するならば黒の日傘（平均値 99%）が最も効果的である。また、帽子も効果的であることが分かった。

4 結論と今後の課題

(1) 結論

実験で用いたものの中で、最も紫外線を防いだものは白と黒のメッシュの帽子(平均値 99%), 黒の日傘であった。逆に、あまり紫外線を防ぐことができなかったものはビニール傘であった。

(2) 今後の課題

今回は秋の季節のデータなので、もし機会があれば他の季節も測定してみたい。

【文献】

- 1) 環境保健マニュアル (https://www.env.go.jp/chemi/matsigaisen2015/full/matsigaisen2015_full.pdf), 2020年1月9日アクセス

ラケットの位置の違いによるボールの跳ね返り方についての考察

中島 優太 島田 伯音 安原 太陽 岡田 咲 永田 一華 平松 知紗

要旨

テニスラケットでは、ヘッド側よりグリップに近いほうがよく跳ね返るという文献¹⁾があったが、バドミントンラケットではどうなるのか気になり、ピンポン玉を落として跳ね返った高さを計測した結果、ラケットの中心がよく跳ね返ることが分かった。また、ラケットの固定点からの距離が関係していることが分かった。

キーワード：バドミントンラケット，位置，跳ね返り方

1 序論

文献¹⁾によると、反発係数を用いて表していたが、本研究では、反発係数を算出する代わりに、ピンポン玉を落とした時の跳ね返った高さを比較することにする。

2 実験方法

<準備物>

- ・バドミントンラケット
- ・ピンポン玉
- ・ハイスピードカメラ
- ・ものさし
- ・ラケットを固定するスタンド
- ・三脚

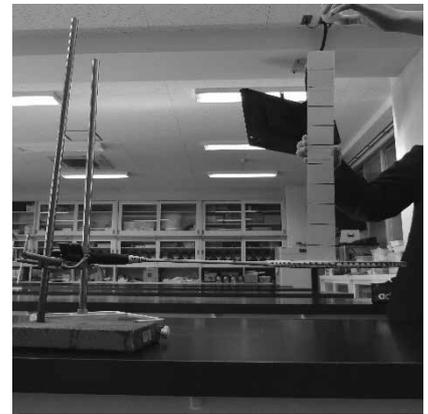


図1 1点固定での実験の様子

<1点固定>

- ① ラケットのグリップ側だけをスタンドで固定する。(図1)
- ② ラケットのガットから60cmの高さからボールをラケットの5か所(図2)にそれぞれ50回落とし、ハイスピードカメラで動画を撮る。
- ③ 動画を再生して確認し、跳ね返った高さを記録し、平均を算出する。

<2点固定>

- ① ラケットのグリップ側とヘッド側の先端2か所をスタンドで固定する。(図3)
- ② ラケットのガットから60cmの高さからボールをラケットの5か所(図2)にそれぞれ50回落とし、ハイスピードカメラで動画を撮る。
- ③ 動画を再生して確認し、跳ね返った高さを記録し、平均を算出する。

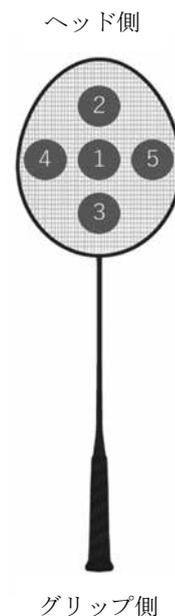


図2 ピンポン玉を落とす位置

4組3班

3 実験とその結果

< 1点固定 >

ラケットの1点(グリップ側)を固定してラケットの5か所にピンポン玉を落として跳ね返った高さを測定したところ、表1のとおり①の位置で43.9 cm、③の位置で39.2 cmと、跳ね返った高さが高かった。また、②の位置が28.6 cmと、最も跳ね返った高さが低かった(表1)。

表1 1点固定でのピンポン玉の跳ね返った高さの50回の平均と標準偏差

	①	②	③	④	⑤
平均	43.9	28.6	39.2	30.5	32.8
標準偏差	4.2	4.4	4.1	3.5	3.0



図3 2点固定での実験の様子

< 2点固定 >

ラケットの2点(グリップ側とヘッド側)を固定してラケットの5か所にピンポン玉を落として跳ね返った高さを測定したところ、①の位置で46.2 cm、②の位置で46.8 cmと、跳ね返った高さが高かった。(表2)

表2 2点固定でのピンポン玉の跳ね返った高さの50回の平均と標準偏差

	①	②	③	④	⑤
平均	46.2	46.8	41.7	34.2	32.9
標準偏差	3.9	3.5	3.2	2.9	3.2

4 結論と今後の課題

(1) 結論

1点固定では①と③が最も良く跳ね、2点固定では①と②が最も良く跳ねたことから、ラケットの中心でよく跳ね、固定した側に近い位置が最も良く跳ねるという傾向にある。

(2) 今後の課題

- ・ハイスピードカメラで撮影した際の動画の画質が悪く、5 cm単位でしか確認できなかったの
で、より細かい値で測定できるようにする。
- ・ラケットの角度を変えたときのピンポン玉の跳ね返り方を調べる。

【文献】

- ・テニスラケットにおけるストリング張力およびボール衝突位置が反発係数に与える影響
(<https://ci.nii.ac.jp/naid/110004638217>), 2019年12月19日アクセス

溶けにくいアイスクリームを作る

井戸 俊太郎 井ノ上 凌汰 井本 桜二 宮岡 康貴 若林 京冨

要旨

アイスクリームにうるち米から作った米粉を加えたとき、もち米から作った米粉を加えたとき、何も加えなかったときの溶け方に変化はあるのか調べた。その結果、もち米から作った米粉を加えたときが最も溶けにくいことが分かった。

キーワード：アイスクリーム、米粉（うるち米、もち米）

1 序論

2018年夏に「金座和アイス」という溶けにくいアイスが話題となった。溶けにくい理由は、イチゴポリフェノールという物質によるものであった。そのことに興味を持ち、ほかにアイスクリームを溶けにくくするものはないのか調べたところ、米粉があがった。そこで、比較的手に入りやすい米粉で実験を行うことにした。また、文献によると、米粉中のアミロペクチンという成分が溶けにくさに関係することが分かった。そのため、アミロペクチンが含まれる量の違ううるち米（80%）ともち米（100%）の二種類の米粉を使用することにした。本研究では、米粉によるアイスクリームの溶け方の変化を調べるとともに、うるち米ともち米の比較をすることを目的とした。

2 実験装置について

本研究では、市販のバニラアイス 22g にそれぞれうるち米 3g、もち米 3g を混ぜ、凍らせたものを使用した。

図1は実験に使用した装置の全体の写真である。冷凍庫に置いていたアイスクリームを取り出し、シャーレに入れた。ここを計測の開始とし、図2のようにシャーレが溶けたアイスクリームで埋め尽くされた時を完全にアイスが溶けた時とした。

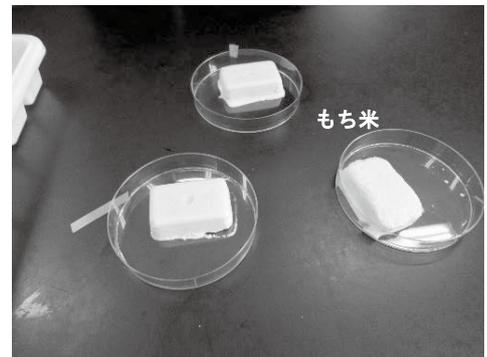


図1 実験装置全体の様子

3 実験とその結果

「2 実験装置について」の方法により、アイスクリームが溶けるまでの時間を計測した。

表1はその結果をまとめたもので、図3は実験結果を表したものである。

表1 実験結果（単位は分）

米粉の種類 (気温)	1回目 (21.5℃)	2回目 (19.3℃)	3回目 (20.7℃)	平均
なし	30.3	30.8	28.4	29.8
うるち米	33.4	36.1	35.2	34.9
もち米	45.2	46.7	43.6	45.2

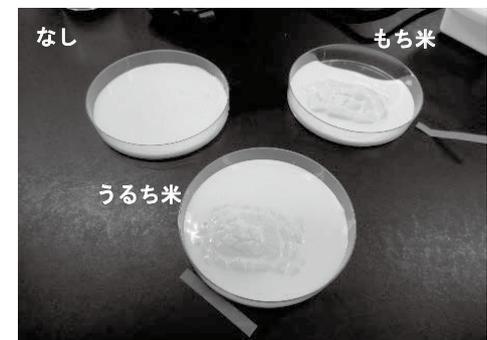


図2 アイスクリームが溶けている様子