

## 食材の種類と表面積の違いによる甘酒の糖度の変化

飯田 淳生 角南 輝哉 古市 凌大 岡田 彩翠 林 千尋 藤田 愛佳

### 要旨

甘酒は栄養価の高い発酵食品として知られており、デンプンを含む食材から作ることが出来る。そこで、デンプンを含むいろいろな穀物を食材として用いて甘酒を作り、糖度を測定した。その結果、食材の糖度と甘酒の糖度が比例関係にならず、仮説通りにはならなかった。そのため、食材の大きさを均等にして甘酒をつくり、糖度を測定した。その結果、米の糖度が最も高くなることが分かった。

キーワード：甘酒，米麴，米，カボチャ，ジャガイモ，タピオカ，サツマイモ

### 1 序論

甘酒はデンプンを含む食材であれば作ることが出来る。そこで、食材を米以外の穀物を用いると、糖度がどのようになるのか興味を持った。また、甘酒は栄養価が高いため、より糖度の高いものを作ることで、多くの人が飲みやすいものが出来るのではないかと考え、研究に取り組んだ。

### 2 研究内容

#### 研究1

甘酒を米，カボチャ，ジャガイモ，タピオカ，サツマイモを食材として作り，糖度を比較する。

#### (1) 仮説の設定

【仮説】 食材のデンプン含有量の多さに比例して，甘酒の糖度も高くなる。

#### (2) 実験方法

各食材に水を加え，発酵させ，糖度を計測する。米，カボチャ，ジャガイモ，タピオカ，サツマイモに水を加えた糖度，発酵後の糖度を計測する。米を甘酒の糖度の基準とする。

#### <甘酒の作り方>

- ① ビーカーに水 100mL を入れ，沸騰させる。
- ② 電子レンジで温めた比較する食材と①を容器に入れる。
- ③ ②に水 100mL を加え，糖度を測定（1回目）
- ④ ③に米麴を加え，混ぜ，糖度を測定（2回目）
- ⑤ ④を機械にセットする。（60℃で9時間）
- ⑥ できた甘酒の糖度を測定（3回目）



図1 甘酒を作る機械

#### (3) 結果と考察

食材の糖度と甘酒の糖度が比例関係にならず，仮説通りにはならなかった。原因としてそれぞれの食材を切った時の大きさが均一でなく表面積に差が出てしまったことが考えられる。そのため，食材の表面積の大きさを統一して甘酒を作り，糖度を測定した。

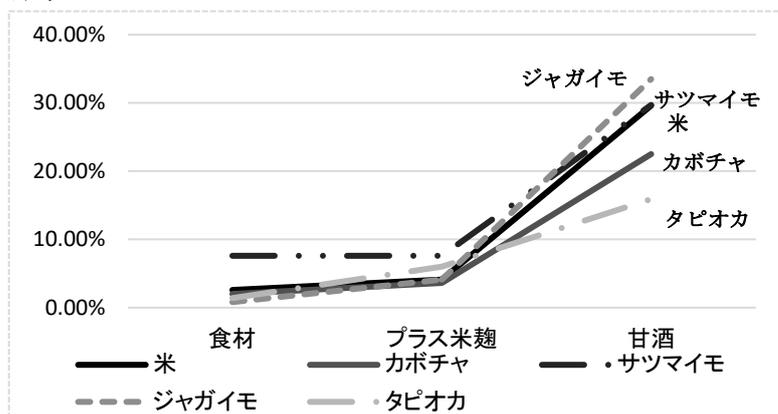


図2 研究1の糖度の結果

**研究2**

研究1で用いた食材について、表面積の大きさを網目のある調理器具（マッシャー）を用いて食材を押しつぶし、大きさ、表面積をほぼ同じにした。

**(1) 仮説の設定**

研究1の結果と、新たに液体に溶けるほどの大きさにして発酵させ、糖度を測った結果を表面積と発酵の関係性の観点で比較して考察する。

【仮説】研究2の食材の形状の方が表面積が大きいので研究1の結果よりも研究2の結果のほうが最終的な糖度が高くなる。なお、それぞれの食材を比較した時の最終的な糖度は、研究1の仮説と同じであると考えられる。(表面積は研究2の大きさ)



図3 研究1と2のサツマイモ

**(2) 実験方法**

マッシャーで押しつぶした食材を使って研究1（前ページ参照）と同じ手順で甘酒を作り、糖度を測定し、比較した。

**(3) 結果と考察**

図4のように、ジャガイモを除いたすべての甘酒が、表面積が大きくなると糖度も高くなった。

→表面積の大きさに比例して、糖度も高くなったのではないかと。

**(4) まとめ**

完成した甘酒の糖度はそれぞれ、ジャガイモと米が一番高くなった。デンプンの含有量は文献より、タピオカが一番高いことに対して、タピオカの糖度が一番低くなった。

→デンプンの含有量に比例していない。

タピオカの糖度が一番高くならなかった原因として考えられることは、糊化温度の適正の関係があったと考えられる。デンプンはアミロペクチンとアミロースの二重構造となっておりアミロペクチンの含有量が多いほど、デンプンの糊化(酵素の影響を受けやすくなること)が起りやすくなり、糖度が高くなる。(米とタピオカのアミロペクチン含有量は同じであった為、糊化温度が原因であったと考えられる。)

糊化温度(糊化しやすい温度)はデンプンの種類によって違う。仮説では糖度が最も高くなるはずだったタピオカの糊化温度が60度より高く、60度で実験を行った今回の研究では、糊化温度が適正ではなかったため、発酵が鈍ったと考えられる。

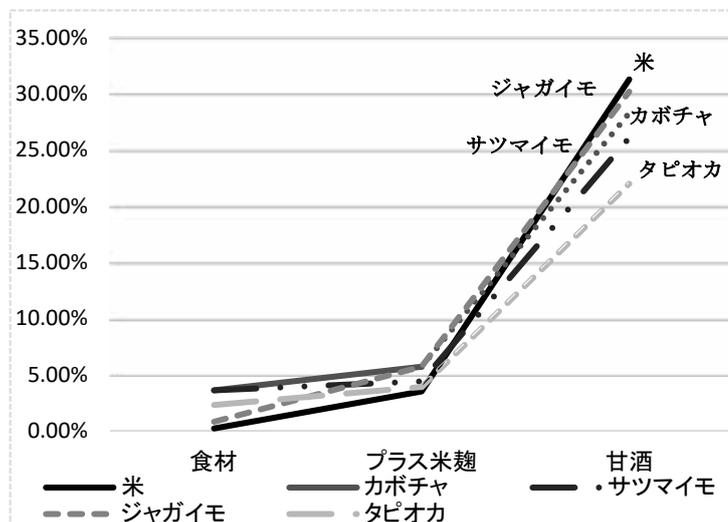


図4 実験2の糖度の結果

**3 結論と今後の課題**

甘酒を作る際には、温度や表面積、その食材が含むデンプンの種類などの様々な条件が関係することがわかり、古くから日本で行われてきた発酵方法では、デンプンの種類と糊化温度の関係で発酵させる食材として、米が一番適切であった。

今後の課題として、比較する食材の変更、デンプンの種類を考慮した実験などが挙げられる。

**【文献】**

- ・食品成分データベース (<https://fooddb.mext.go.jp/>), 2019年11月15日アクセス
- ・コラム-はっこまち (<https://haccommachi.jp/column/516/>), 2019年11月29日アクセス

-効果的な購買促進の提案

川本 奈穂 石原 琴菜 近藤 明日華 入谷 菜月 福田 美羽

要旨

様々な商品にはパッケージがあり,その色やデザインは商品の種類や用途によって異なっている。多くの文献や経験からパッケージのデザインに使われる色が商品そのものの印象に影響を与えることがわかっている。

キーワード：購買意欲, パッケージ, 色, ドーナツ

1 序論

同じ商品でも数ある種類の中から私たちが基準としているのは値段や食感などである。宮川<sup>1)</sup>により同じ商品でも,パッケージの配色の変化によりその商品の印象が変わることが明らかになっている。本研究では,ドーナツを題材として求められる要素とそれを想起させる色をアンケート調査を行い分析した。

2 アンケート調査 I

① アンケートの内容

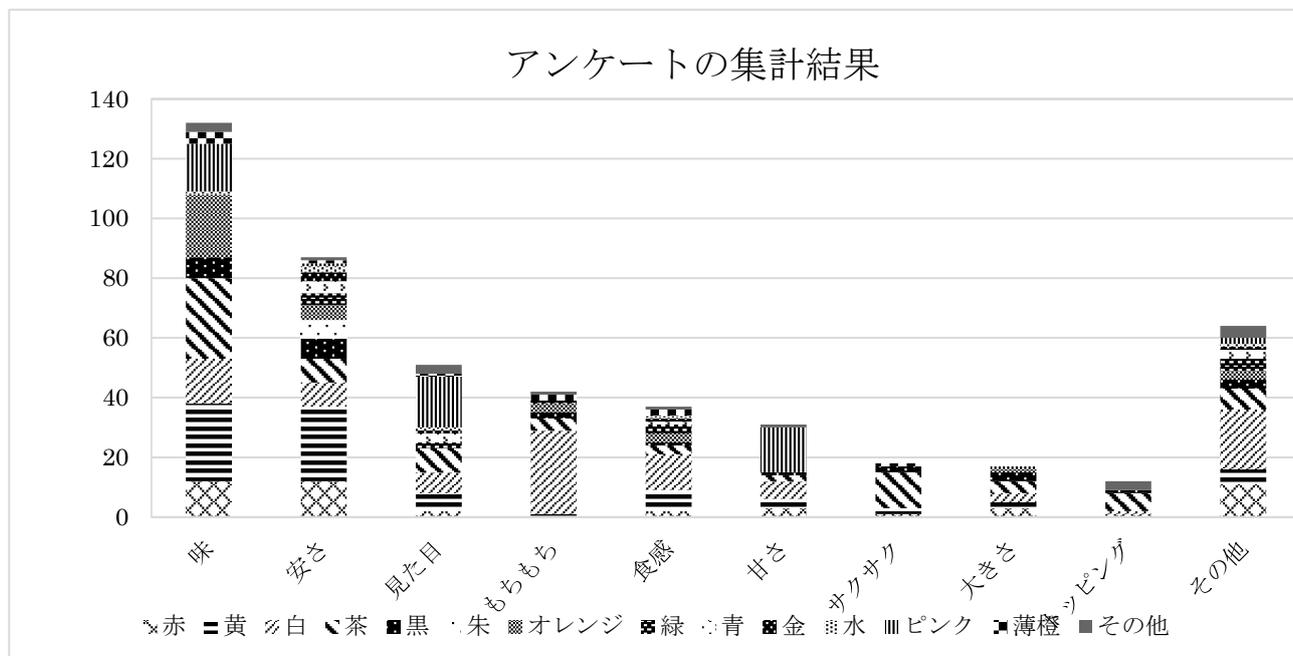
天城高校普通科1年200人に実施し,そのうち184人から回答を得た。

1. あなたがドーナツに求める要素は何ですか?3つ教えてください。
2. その要素にあう色はなんですか?それぞれ教えてください。

② アンケートの目的

この結果をもとに,いくつかのパッケージデザインを制作し,その印象などについて再アンケートを行う。

数値は記述の数を表している



最も求められた要素は「味」,2番目が「安さ」,3番目以降が「見た目」,「もちもち」,「食感」,「甘さ」などとなった。選ばれた色は暖色系が多く,選ばれた数が多い順に,白,茶,黄,ピンク,赤といった結果だった。白,茶,黄,赤はそれぞれの要素で一定数選ばれているが,ピンクは,「見た目」,「味」,「甘さ」などの偏った要素で選ばれている。この結果から,パッケージは,多

## 1 組 7 班

く選ばれた色を基調として、「味」，「安さ」，「見た目」などを意識したものを制作する。

## 3 アンケート調査Ⅱ

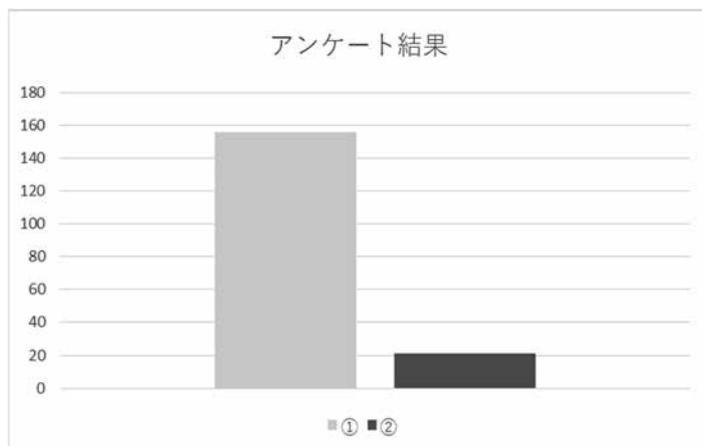


左図はパッケージデザインである。アンケートⅠで数値の高かった①白，茶，黄と低かった②青，紫，水色の 2 種類のパッケージを制作した。天城高校普通科 1 年 200 人に実施し，そのうち 177 人から回答を得た。

### 【アンケートの内容】

- ・この二種類のパッケージからあなたが一番買いたいと思う方を選んでください

多く選ばれたのは①のパッケージだった (157 人)。これにより，ドーナツに求められる要素を無視し，用途に合わない色を用いて制作したパッケージより求められた要素とそれにあった色を用いた物の方が購買意欲を促進することがわかった。アンケート結果のグラフの，縦軸の数値は記述の数を表している。



## 4 結論と今後の課題

ドーナツに求められる要素は，「味」，「安さ」，「見た目」でありそれらを連想させる茶，黄，白を基調としたパッケージはそれ以外の色を使ったパッケージより購買意欲が湧くことがわかった。パッケージを作る際は商品に求める要素を想起させる色を使うことで購買意欲を促進することが示唆された。今回は求められる要素と色のみでアンケートを行い，研究した。しかし，パッケージを構成する要素には配色だけでなく，デザイン，文字のフォント，キャッチコピーなどがある。

多く選ばれたのは①のパッケージだった (157 人)。これにより，ドーナツに求められる要素を無視し，用途に合わない色を用いて制作したパッケージより求められた要素とそれにあった色を用いた物の方が購買意欲を促進することがわかった。アンケート結果のグラフの，縦軸の数値は記述の数を表している。

### 【文献】

- ・宮川博恵：パッケージの印象評価に与える配色の影響，安田女子大学紀要，P. 9，(2013)

### 要旨

同じ面積の縦横比が違うブレードにモーターに繋ぎ風車をつくり、風を当て、発生した電力を調べたところ、ブレードの最端の風速の大きさが大きいほど発生した電力はおおきくなることが分かった。

キーワード：風力発電，ブレード，風車

### 1 序論

本研究では風速を一定にそろえることが困難だったため、送風機に変圧器で同じ電圧を与えた時の風の強さで計測することによって一定に保つことにする。そしてその時、風車から発生した電力を計測し比較する。

### 2 実験装置について

図1は実験1で使用した装置全体の写真である。段ボール製のブレードを角度45度でゴム栓に刺し、それをモーターに刺す。(図1プロペラ 縦8cm横3cm)それを土台に取り付け風車を作る。風車、電圧計、電流計をつないだものから30cm右に送風機を設置した。また、送風機の右側に設置した装置は送風機の出力を調整するための変圧器である。

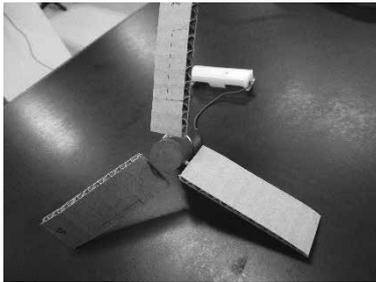


図1 プロペラ（縦3cm横8cm）

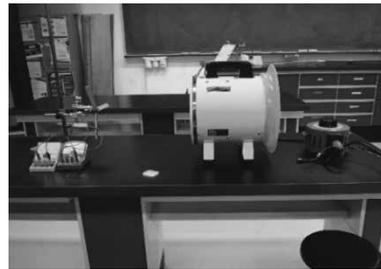


図2 実験装置全体の写真

### 3 実験1とその結果

実験1には、面積の同じ縦8cm横3cm、縦6cm横4cm、縦4cm横6cm、縦3cm横8cmの段ボール製のブレードを使用した。変圧器の出力電圧は50, 55, 60, 65Vで、そのときの中心の風速(30秒間の平均)はそれぞれ4.75, 5.02, 6.24, 8.12 m/sである。

表1と図3はその結果をまとめたものである。

表1 実験結果

風速	縦8cm 横3cm	縦6cm 横4cm	縦4cm 横6cm	縦3cm 横8cm
50 m/s	0.0380	0.1050	0.0900	0.051
55 m/s	0.0504	0.1360	0.1054	0.079
60 m/s	0.0784	0.2640	0.1640	0.100
65 m/s	0.1054	0.3900	0.3900	0.175

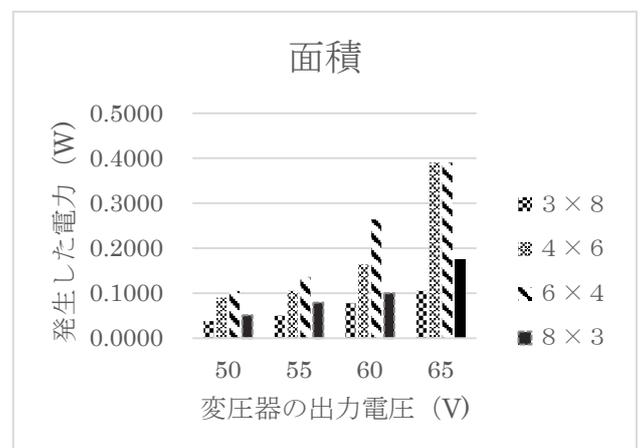


図3 実験結果

2組1班

#### 4 考察と追加実験

##### (1) 考察

実験結果から発生した電力は縦6cm 横4cm のブレードが最も大きいことが分かった。その要因は中心からの距離による風速の違いによるものだと考えた。そのため、次の追実験を行った。

##### (2) 実験2

実験1でブレードがあった位置と同じ送風機から30cm離れた位置の風速を中心からの距離0, 2, 4, 6, 8, 10, 12cmごとに計った。その時の変圧器の出力電圧は50, 55, 60, 65とする。次の表2と図4はその結果をまとめたものである。

表2 実験結果2

風速	0cm	2cm	4cm	6cm	8cm	10cm	12cm
50 m/s	4.75	5.11	6.32	6.61	6.47	5.79	5.70
55 m/s	5.02	6.00	6.98	7.58	7.25	6.59	6.49
60 m/s	6.24	7.63	9.02	9.60	9.02	8.54	8.20
65 m/s	8.12	9.64	10.55	11.95	11.55	10.40	10.06

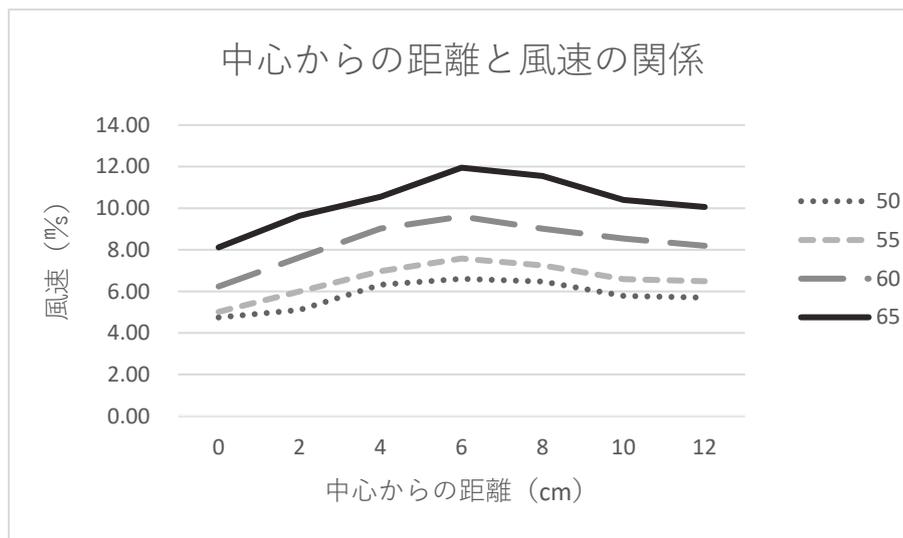


図4 実験結果2

#### 5 結論と今後の課題

##### (1) 結論

実験2の結果から、中心から6cm離れた場所の風速が最も高く、そこを頂点として山なりになっていることがわかる。実験1のプロペラの半径はゴム栓と竹ひごの長さ2cmをブレードの縦の長さにしたものなので、風車の半径が6cmになる縦4cm横6cmのブレードが最も発電できており、ブレードの最端にあたっている風の強さが大きいほど発生した電力も大きくなった。

##### (2) 今後の課題

中心からの距離に関係なくどこかの風速を測っても風速がほぼ一定になるように送風機ではなく、自然の風を使い、また、発生した瞬間的な電力を計測するのではなく、電池に充電する形で発電量を比較することが今後の課題である。

##### 【文献】

- 1) 風力発電の基礎シリーズ(4) (<https://www.neomag.jp/mailmagazines/topics/letter201203.html>), 2020年2月5日アクセス

## 硬式球を投げる時の人差し指と中指の間の角度が球の軌道にもたらす影響

副島 秀之 寺井 瑛洋 永田 宗一郎 藤原 虎之介 前田 将汰

### 要旨

人差し指と中指の間の角度の変化が硬式球を投げた時の軌道にもたらす影響について調べた。結果は $0^\circ$  のときに一番硬式球の軌道が安定することが分かった。

キーワード：野球，球の軌道

### 1 序論

野球で用いる変化球の中には，人差し指と中指の間の角度（以下指の間の角度と記す）を変えて投げるものがある。私達は，指の間の角度を $0^\circ$ ， $15^\circ$ ， $30^\circ$ ， $45^\circ$ として硬式球を投げ，ストライクゾーンに入る割合を分析した。

### 2 実験方法

図1，2，3，4は指の間の角度を $0^\circ$ ， $15^\circ$ ， $30^\circ$ ， $45^\circ$ にしたときの写真である。この四種類の角度で硬式球を各50球投げ，図5のようにマウンドから18.44m先のキャッチャースボックスを3分割し，指の間の角度と硬式球の軌道に変化が生じるか，またその関係性を調べた。



図1 指の間の角度 $0^\circ$



図2 指の間の角度 $15^\circ$



図3 指の間の角度 $30^\circ$



図4 指の間の角度 $45^\circ$

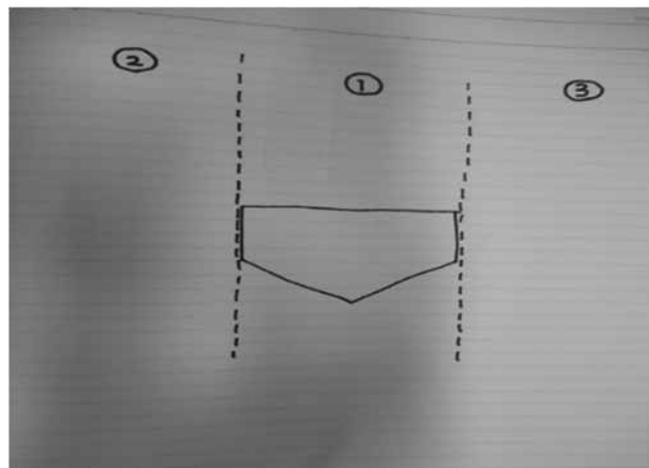


図5 キャッチャースボックスの分割図

## 3 実験結果

表1 指の間の角度と球の軌道の関係 (①~③の各ゾーンに入った数)

	0°	15°	30°	45°
①	26	19	18	19
②	19	16	14	11
③	5	15	18	20

指の間の角度が0° のとき（指と指をくっつけた時）に硬式球の軌道が最も安定したが、指の間の角度が15°、30°、45° のときはほとんど変化が見られなかった。また、一般に指の間の角度を広げていくとシュート回転(②のゾーンに行くような回転)が少なくなるといわれているが、本実験では0° から45° に角度を変えるにつれて、②のゾーンに行く球数は次第に減っているため、指の間の角度が小さいほど硬式球がシュート回転している可能性が高いと考えられる。

## 4 結論と今後の課題

実験から、指の間の角度が0° のときに球の軌道が最も安定することが分かった。理由としては、角度がないことによって指の力が一点に集中し、球に伝わりやすくなり、安定した回転がかかりやすくなっているということが考えられる。今後は硬式球の横の軌道の変化だけでなく、縦の軌道の変化も調べていきたい。

## 【文献】

- ・野球の投手が投じる様々な変化球の特徴～移動速度、回転速度、回転軸のむきに注目して～  
([http://www.waseda.jp/sports/supoken/research/2013\\_2/5012A017.pdf](http://www.waseda.jp/sports/supoken/research/2013_2/5012A017.pdf)), 2019年11月15日アクセス
- ・スポーツにおける軌道と物理学との関係性 (higashi--h. tym. ed. jp), 2019年11月15日アクセス

## 靴底の形状と摩擦の関係

井元 達稀 岡野 太紀 桑田 悠生 富岡 楓 濱田 祐美子 吉田 葵

## 要旨

靴底には様々な形状があり、その接地面積、形状と摩擦の関係性を、静止摩擦係数を求めることで調べた。その結果、滑りにくさには、接地面積と単位面積当たりにかかる力の2種類の要因があると検証できた。

キーワード：靴底、摩擦係数、最大静止摩擦力

## 1 序論

靴底は多くの種類があり、使用する場面によって材質、形状が異なっている。その理由は靴底の材質、形状によって滑りにくさ、最大静止摩擦力が変わるからである。本研究では、靴底が地面に接する面積と最大静止摩擦力の関係、更に縦、横、斜めの踏ん張る力の違いについて研究した。

本研究ではコンクリート上をゴムの靴底で走るものと仮定し、コンクリートブロックを用いて実験を行った。仮説として接地面積が小さい方が、単位面積当たりにかかる力の大きさが大きくなるため、滑りにくくなると考えた。

## 2 実験装置について

図1は実験に使用した装置の全体を図で示したものである。図3のように靴底を模したゴム板の四方にねじを差し込み、糸をかけて、滑車と、おもりを用いて、水平に引く力を加えた。(靴底には絶えず重さがかかって使われるものなので、)すべての靴底モデルとそのモデルに乗せるおもりの総質量が等しくなるようにおもりを調節して実験を行った。糸の先のおもりを増やして引く力を段階的に強くしていき、ゴム板が動き始めた時のおもりの重さを測定した。

今回実験に使用した靴底モデルはゴム板全体に対して接地面積が33%、50%、66%、100%となるように加工したもの図2である。これらをタテ、ヨコ、ナナメの三方向にそれぞれ3回ずつ引き、測定し動き出したときの重さの平均値を算出した。

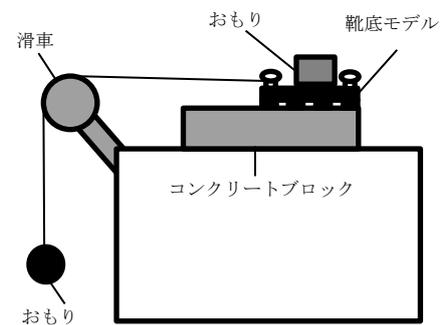


図1 実験装置全体の図

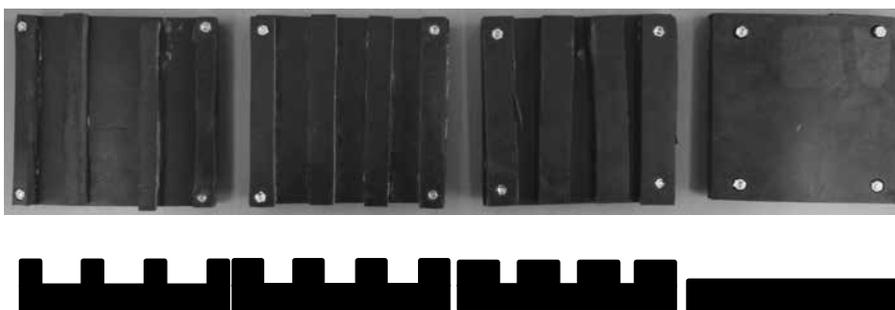


図2 実験に使用したゴム板（左からゴム板全体の対した接地面積が33%、50%、66%、100%）写真下は横から見た様子を図示したもの

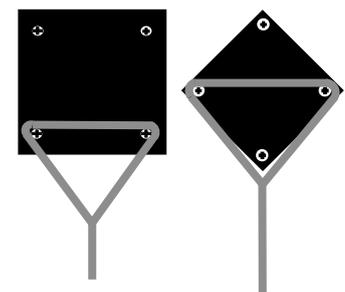


図3 靴底モデルの引っ張り方（左が縦、横 右が斜め）

### 3 実験とその結果

「2 実験装置について」で述べた方法により、靴底の形状と、摩擦力の関係を、グラフ（図4）にした。

すべての結果において、接地面積の割合が50%のゴム板が最も軽い力で引くことができた。よって、接地面積の割合が50%のゴム板が最も摩擦が少なく、滑りやすいという結果になった。

### 4 結論と考察

実験から、すべての引く方向においてゴム板全体の対した接地面積が50%のときに最も滑りやすいことが分かった。

なぜこのような結果になったのか考察を行った。66%と100%が滑らなかったのは、接地面積が極端に大きいと、その分コンクリートから受ける抵抗が大きくなるため、摩擦が大きくなり滑りにくくなるのではないかと考えた。

33%が50%より滑りにくかったのは仮説の通り、接地面積が小さい方が、単位面積当たりにかかる力の大きさが大きくなるため、滑りにくくなったと考えた。50%のときは、その中間をとり、滑りやすくなると考えた。

### 5 今後の課題

今後の課題として、考察が適切かどうか、実験の試行回数を増やし検証すること。どれくらいの接地面積を超えると抵抗によって摩擦が大きくなるのかを調べること。靴底モデルの種類が少なかったため、他の面積比の靴底モデルでも実験することとした。

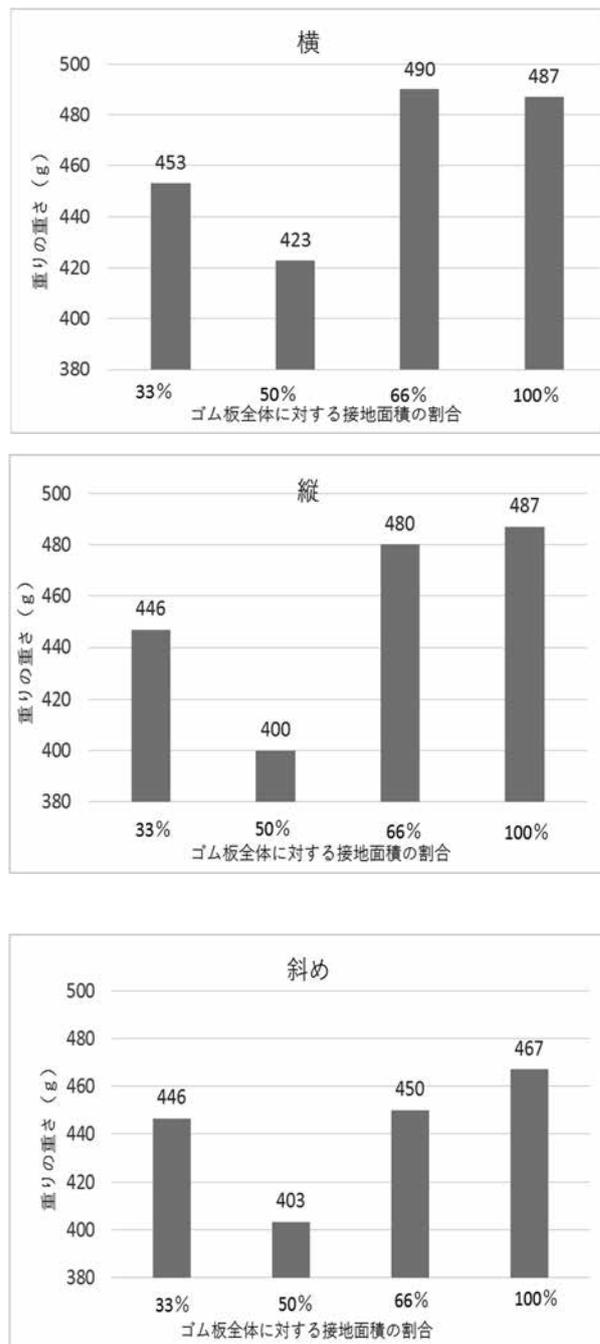


図4 実験の結果

#### 【文献】

- 1) 改訂版物理基礎 数研出版, (2012)

## 紫外線と食塩水による毛髪のダメージ

岡本 瑞季 近藤 萌々子 土岐 鈴奈 中山 果純

## 要旨

日常生活での紫外線、紫外線と塩水による毛髪への影響を通常よりも強いダメージを加え、毛髪の強度を毛髪の切れ具合について測定した結果、毛髪に紫外線、紫外線と塩水のダメージを与えた場合は、無処理の毛髪の強度との変化が見られないことが確認された。

キーワード：毛髪ダメージ、塩水、紫外線

## 1 序論

一般に毛髪は、紫外線により乾燥、強度の低下、表面の粗雑化、色素や光沢の消失などの影響を受けているといわれているが、日常生活の範囲ではそれを実感することは少ない。先行研究によると、紫外線により見えないダメージが蓄積し、キューティクルの剥離による手触りの悪化として顕在化してくる。1) 私たちは、夏の海水浴を上回る紫外線量と海水に1日中浸かることを想定した処理を行った場合、毛髪の強度低下が起こるといふ仮説をたて、紫外線と塩水の毛髪ダメージについて検証した。

## 2 実験装置について

図1は、我々が考案した毛髪の強度を測定する装置の模式図である。輪ゴムに紐を通してその紐で口をくくった容器を用い、輪ゴムに毛髪をくぐらせ、容器の水の量を少しずつ増やしていき、持ち上げて切れた時の質量を測定した。

予備実験から実験に使用した毛髪は100g未満の重さには耐えるため、以下の実験では容器全体の質量100gから測定を開始した。

## 3 実験方法

## (1) 実験に使用した毛髪の直径の測定

- ・顕微鏡とマイクロメーターを用いて毛髪の直径を測定した。

## (2) 毛髪の処理

## ① 紫外線のみを当てた。

- ・UVライト 36W,  $1351 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  1週間照射  
(冬季晴天時  $253 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  の5倍に相当する)

## ② 食塩水に浸した後に紫外線を当てた。

- ・3.5%のNaCl水溶液 1日処理の後UVライト 36W,  $140 \mu\text{W}/\text{cm}^2$   
1週間照射

## ③ 無処理

- ・紫外線、食塩水の処理をしないものを対照とした。

## (3) 毛髪強度の測定

図1の装置を作り、容器に水を加えて質量を10gずつ増加させ、毛髪が切れた時の装置の質量を測定し、毛髪の強度とした。(2)の①~③の3通りの毛髪についてそれぞれ50本ずつ測定し、強度の平均値と標準偏差、分布を比較した。

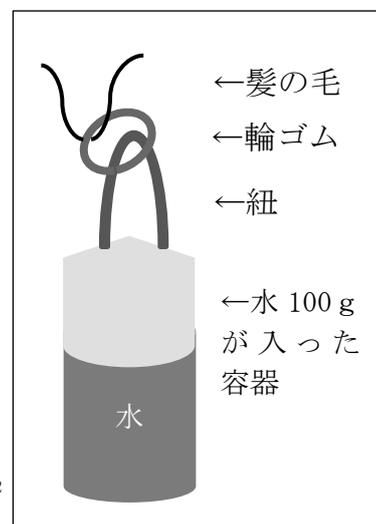


図1 実験装置

2組4班  
4 結果

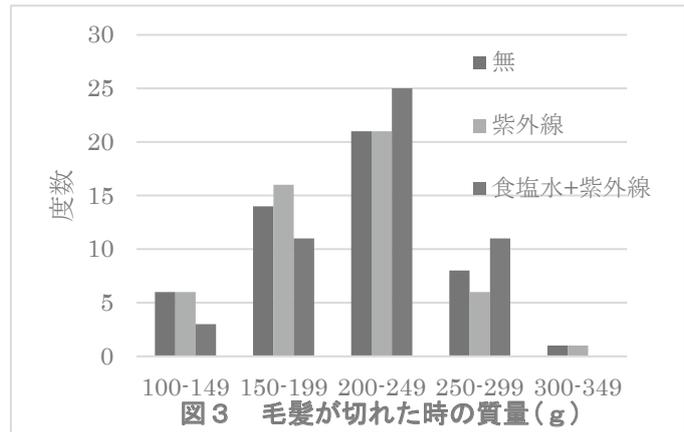
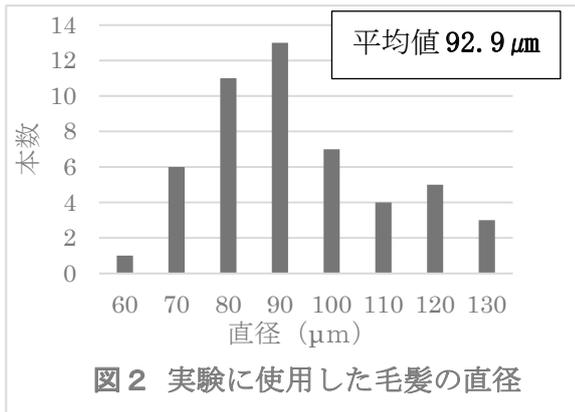


表 図3の統計値

	食塩水+紫外線	紫外線	無処理
平均<g>	213.2	201.2	200.0
標準偏差	36.9	43.9	46.2
データ数	50	50	50
無処理に対するt検定値 (有意水準 0.05 以下)	0.117	0.895	

実験に使用した毛髪の50本の毛髪の直径を調べた。図2に示したとおり、50本の毛髪の平均値は92.9 μm標準偏差17.2 (平均値の約20%) となり、毛髪強度の標準偏差が平均値の17~23%程度であることと一致している。

また図3に示したとおり、紫外線+食塩水、紫外線のみ、無処理の毛髪強度の分布はよく一致している。表より、t検定値が0.895から、紫外線を当てた毛髪の強度は、無処理の毛髪と比較した強度と有意な差が見られなかった。また食塩水+紫外線の毛髪の強度の平均値は無処理の毛髪より10g大きい結果が得られたが、t検定値が0.117となることから、と一致しているこの差が有意であることは言えなかった。

5 考察

日常生活における紫外線や海水浴を想定した実験において、それぞれ無処理の毛髪の強度に有意な差が見られなかった。したがって、日常生活における紫外線による見えないダメージの蓄積があった場合や海水浴をした場合も毛髪の強度が低下して切れやすくなる変化にはつながらず、見えないダメージの蓄積はキューティクルの剥離による手触りの悪化として顕在する可能性はあるが、過度な保護対策が必要とは言えないことがわかった。

6 今後の課題

紫外線や塩分のほかで毛髪にダメージを与えると考えられるものは毛髪に熱を加えること、つまりアイロンやドライヤーであるため、次に毛髪にアイロンやドライヤーで熱を加えた時の毛髪の強度を調べていきたい。

【文献】

1) 渡辺智子『毛髪の紫外線ダメージ 評価指数とダメージケア』, 特集総説, (2014)

## みかんを手軽においしくするには

尾田 裕哉 水川 温 吉村 文瀬 東野 祥大

### 要旨

主に冬に家庭で食べられるみかんをほかの季節でもおいしく食べられる方法を検討し、5つの方法を試行したところ、電子レンジで加熱することが最も効果があると分かった。

キーワード：みかん，糖度，pH

### 1 序論

旬ではない季節のみかんは旬の季節に食べるみかんと比べて甘さが異なることに興味を持った。文献調査から手軽にみかんを甘くする方法を調べたところ、みかんを電子レンジで加熱する、冷凍する、お湯で温める、皮の上から焼く、日光に当てることでみかんを甘くすることができるとうわかった。この5つの方法の中で最もみかんを甘くすることができる方法を糖度と pH の2つに注目して実験した。

### 2 仮説の設定と検証

#### (1) 仮説の設定

一部からの刺激によって糖度と pH が変化する、次の仮説を設定し、外部からの刺激を加えて糖度及び、pH で計測することにより検証を試みた。

【仮説】外部からの刺激として電子レンジで加熱したときに最も糖度と酸度に変化がある。

#### (2) 検証方法

【方法1】電子レンジでみかんを 600W でそれぞれ 30 秒間加熱した。

【方法2】ガスバーナーで皮がこげるまで焼いた。

【方法3】40℃のお湯でみかんを 10 分間温めた。

【方法4】日光にみかんをそれぞれ 1 週間当てた。

【方法5】冷凍庫でみかんをそれぞれ 1 週間冷やした。



図1 実験に使用したみかん



図2 実験で使用した糖度計



図3 実験で使用した pH 計

## (3) 結果

表1 実験前と実験後の糖度と pH の変化

	糖度 (%)		pH (小さいほど酸度が強い)	
	実験前	実験後	実験前	実験後
方法1	14.1	15.2	6.6	6.8
方法2	10.0	9.8	3.3	3.2
方法3	14.1	14.7	6.6	6.8
方法4	7.8	7.4	3.0	2.5
方法5	13.5	13.1	6.8	6.8

上記の結果から、みかんが甘くなったのは方法1, 3で、甘くならなかったのは方法2, 4, 5 だということがわかる。最も甘くなったのは電子レンジでみかんを600Wで30秒間温めたみかんであった。これは電子レンジのマイクロ波によって、水分子の運動エネルギーが増加し、一部が蒸発したためと考えられる。一方、最も甘さが減少したのは日光に1週間当てたみかんであった。ただし、いずれも変化はごくわずかなので、現時点で我々の行った検証実験では、みかんの相対的な味には変化がないものだと考えられる。

## (4) 今後の課題

今後の課題として、さらに実験の回数および他の条件を増やすことや時間や期間、季節などを変えて実験を行うことが挙げられる。また、みかん以外の柑橘類(ゆず, レモン, キンカンなど)を用いた検証も行いたいと考えている。

## 【文献】

・ Knowledge life

(<https://yosiaa.com/wp/%E3%81%BF%E3%81%8B%E3%82%93-%E7%94%98%E3%81%8F%E3%81%99%E3%82%8B-%E8>),  
2019年9月25日アクセス

## 刃物の切れ味について

芦田 珠生 稲田 愛子 大石 心葉 迫田 寛南 佐々木 那菜 萩原 育子

### 要旨

現在、刃物の数値について厳密な指標はないと言われている。その理由は、切断される対象(被切断物)によって、切れ味が変わってきてしまうからだ。そこで私たちは特定条件での刃物の切れ味を比較した。その結果、実験において最も切れ味が良かったのは、カッターナイフであった。

キーワード：刃物，切れ味

### 1 序論

今日、刃物の切れ味の数値による指標は存在しない。なぜならば、被切断物によって、刃物の向き、不向きがあり、「切れる」「切れない」の基準が不明確であるからだ。例を挙げてみると、木材を切る際に料理包丁は使用されない。また、カッターナイフを使用して調理を行うことはない。しかし、切れ味を比較するためには一つの被切断物を複数の刃物で切断して比較するしかない。そのため、我々は基礎実験として、刃物と被切断物と切断方法を限定して、それらの種類の組み合わせの中で数値化を行うことにした。

### 2 実験について

実験(1)では、図1のような実験装置を使った。刃物は包丁、カッターナイフ、鉄板(厚さ約1mm、1.5cm×7cm、カッターナイフの刃の背)の3種類使用し、それぞれを固定してひもをかけ、そのひもにおもりを吊り下げた。このひもを刃の上でスライドさせ、ひもが切れるまでに何cm動かしたかを測定した。この時、動かした距離が短いほど切れ味が良いものとした。

ひもはたこ糸と麻ひもの2種類使用し、かける力の大きさをひもの種類によって変えた。予備実験としてひもにかかる力の大きさ(重りのおもさ)をたこ糸と麻ひもで同じにすると、たこ糸が計測することが出来ないほど短距離で切れてしまった。そのため、たこ糸は60g、麻ひもは200gのおもりを使用して実験した。(たこ糸と麻ひもの切れ味の差を測定するのではなく、違う種類の被切断物でも結果が同じ比率になるのか調べるため。)鉄板については、ひもの切断にかかった距離が500cmを超えた時点で切れ味を0とし、結果の数値を $\infty$ とした。

実験(2)では、切れ味と刃の厚さは関係しているのかを調べるため、玉ねぎを使用した。まず、玉ねぎを10mm×10mm程度の正方形にした。その正方形の中心に押し切りで切れ込みを入れ、切れ込みの断面が観察できるように1mm幅で切り分けていき、薄くした。すると図2のような薄い長方形になった。そして、刃の形にへこんだ部分を双眼顕微鏡で観察した。

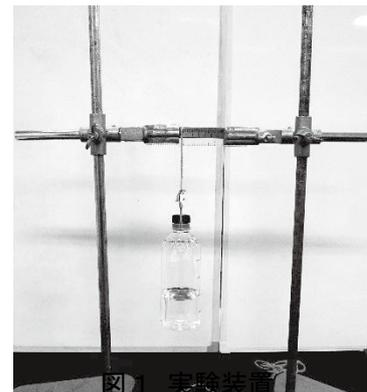


図1 実験装置



図2 切れ込みを入れた玉ねぎ

### 3 実験結果

表1は、実験(1)の結果をまとめたものであり、図4～6は、実験(2)で観察した玉ねぎの切れ込みの断面を撮影したものである。