

紙飛行機の最も遠く飛ぶ条件

尾坂 茉里奈 片山 陽菜 川田 彩夏 林 美紅 湯浅 実夢

要旨

飛ばす角度と強さを変数に設定し、最もよく飛ぶ紙飛行機の条件を調べた。その結果、飛ばす角度を 40° 、強さを 10 cm に設定したとき最も遠くまで飛んだ。

キーワード：紙飛行機，飛距離

1 序論

子どものとき、誰もが一度は飛ばしたことがある紙飛行機は、実際どこまで飛ばすことができるのかと思い、飛ばす角度と強さを変数に設定し実験を行った。

また、現在の人口増加に伴い住宅が密集し、子供たちの遊ぶ場が減っていることが問題となっている。家の中の狭い空間でも遊ぶことができるように、本実験では A4 判の $1/2$ の大きさの紙を使用した。

2 予備実験

(1) 発射台をつくる (図1)

段ボール、平ゴム、画用紙、ガムテープ、ボールペンの芯を使用して発射台をつくった。

(2) 紙飛行機を決定する

①紙飛行機の材質

コピー用紙、画用紙、わら半紙、半紙、トレーシングペーパー、上質紙の計 6 種類の紙で同じ紙飛行機を折り、最も遠く飛ぶ紙の種類を調べた。その結果、コピー用紙が最も遠くまで飛んだため、材質はコピー用紙に決定した。

②紙飛行機の折り方

インターネットで検索した 6 種類の折り方をコピー用紙で折り、最も遠く飛んだ図 3 の折り方に決定した。図 2 のように、紙飛行機の羽は反らせ、先端はゴムを引っかけるための切込みをいれマスキングテープで補強した。

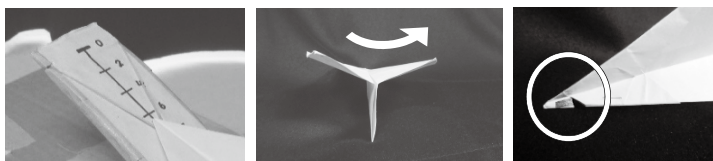


図1 発射台

図2 紙飛行機(左:後ろ, 右:先端)

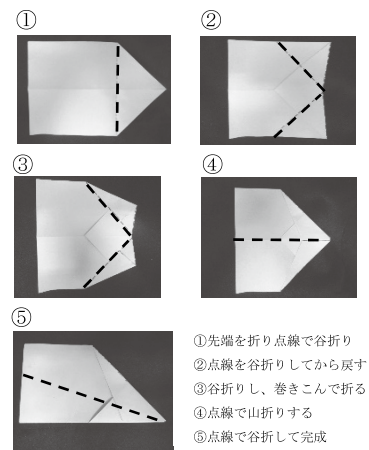


図3 折り方

- ①先端を折り点線で谷折り
- ②点線を谷折りしてから戻す
- ③谷折りし、巻きこんで折る
- ④点線で山折りする
- ⑤点線で谷折して完成

1組4班

3 実験と結果

機体1～機体14を作成し、変数（角度と強さ）を次のように設定して飛ばし、飛距離を計測した。ただし、機体を変えるごとにゴムを新しいものに取り換えた。

角度→分度器を用いて発射台の角度を設定

(10°, 20°, 30°, 40°, 50°, 60°, 70°, 80°)

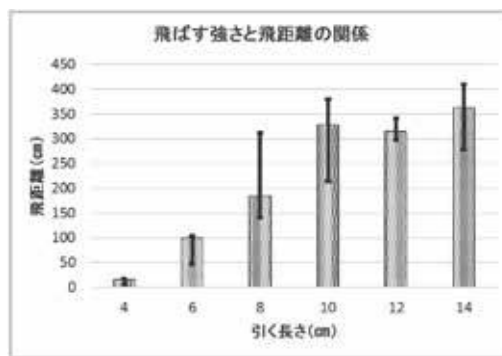
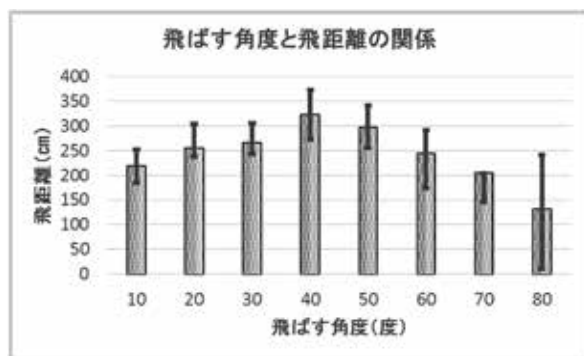
強さ→ゴムを引く長さで設定 (4, 6, 8, 10, 12, 14 cm)

(1) 変数を角度に設定（強さは8 cmで固定）

機体1～機体8を角度10°～80°（10°ごと）で飛ばした。

(2) 変数を強さに設定（角度は40°で固定）

機体9～機体14でゴムを引く長さ4～14 cm（2 cmごと）に設定して飛ばした。



4 結論

変数を飛ばす角度に設定したときは40°が最も飛距離が伸びた。変数を強さに設定したときは4, 6, 8, 10 cmでは飛距離が伸び続けた。しかし、10, 12, 14 cmでは飛距離の変化はあまり見られなかった。ゴムを過剰に伸ばすとゴムが傷むため、ゴムを引く長さは10 cmが最適だと考える。よって、図3の折り方をコピー用紙で折り、飛ばす角度を40°、ゴムを引く長さを10 cmに設定すると最も飛距離が伸びることがわかった。

5 今後の課題

なぜこれらの条件で最もよく飛んだのかを計算して調べたい。

【文献】（web ページへのアクセス日は、すべて2017年6月22日）

- ・紙飛行機、何種類折れる？「図解：12種類の紙飛行機の折り方」(<http://karapaia.com/archives/51984605.html>)
- ・紙飛行機の折り方まとめ！簡単でよく飛ぶ折り方を厳選！(<https://handmade3.jp/15456.html>)
- ・ギネス記録保持者が教える「世界で最も遠くまで飛んだ紙飛行機の折り方」(<http://gigazine.net/news/20141208-how-to-fold-world-record-paper-airplane/>)
- ・ギネス認定[折り紙 origami]世界一飛行時間が長い紙飛行機の折り方 The best in the world paper airplane (<https://www.youtube.com/watch?v=A6g5cKAwSRA>)
- ・【ギネス世界記録認定】世界一よく飛ぶギネス認定紙飛行機の折り方!!作り方!! (<https://www.youtube.com/watch?v=7MxdqTJ9tS8>)
- ・紙飛行機「ギネス」の折り方！滞在時間が世界一長い！【A4用紙】(<https://origami-blog.info/2163>)

円錐の落下における空気抵抗

浅野 陽哉 高田 海斗 濱口 凜 山下 憲晃

要旨

長さ（傘の高さ）の異なるパラシュート型物体を落下させた際の、傘の高さによる落下時間の違いから空気抵抗の大きさの違いを求めた。円錐形のパラシュートの底面積を一定にし、傘の高さを変えて実験を行ったところ、傘の高さが高くなるほど空気抵抗が大きくなることが検証できた。

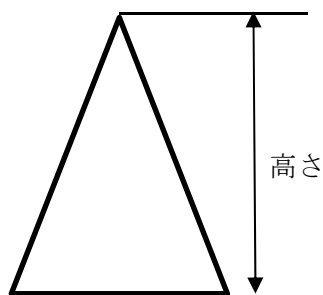
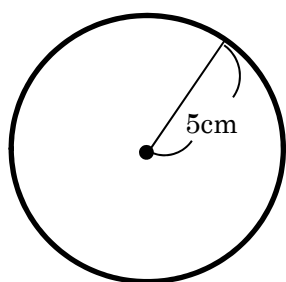
キーワード：パラシュート，円錐，空気抵抗

1 序論

本研究では底面積が一定で高さの違う円錐を複数作成し、その円錐の頂点を上にしてパラシュートのよう落下させた場合の落下時間の違いから空気抵抗の違いを求めることを目的とする。

2 実験装置について

図1は、今回の実験で使用した実験装置の写真である。紙製の傘に15cmの風糸を等間隔に貼り付け、下にナットを吊り下げたパラシュートモデルで、傘の高さがそれぞれ3cm, 4cm, 5cm, 6cm, 7cmのものを作成し、実験を行った。ナットは落下中のバランスをとるために用いた。



3 実験方法

5つの実験装置を屋内で地面から2mの高さから落下させ、その様子をデジタルカメラで撮影して、落下開始から着地までのコマ数を数え(1コマ1/30秒)、傘の高さの違いによって

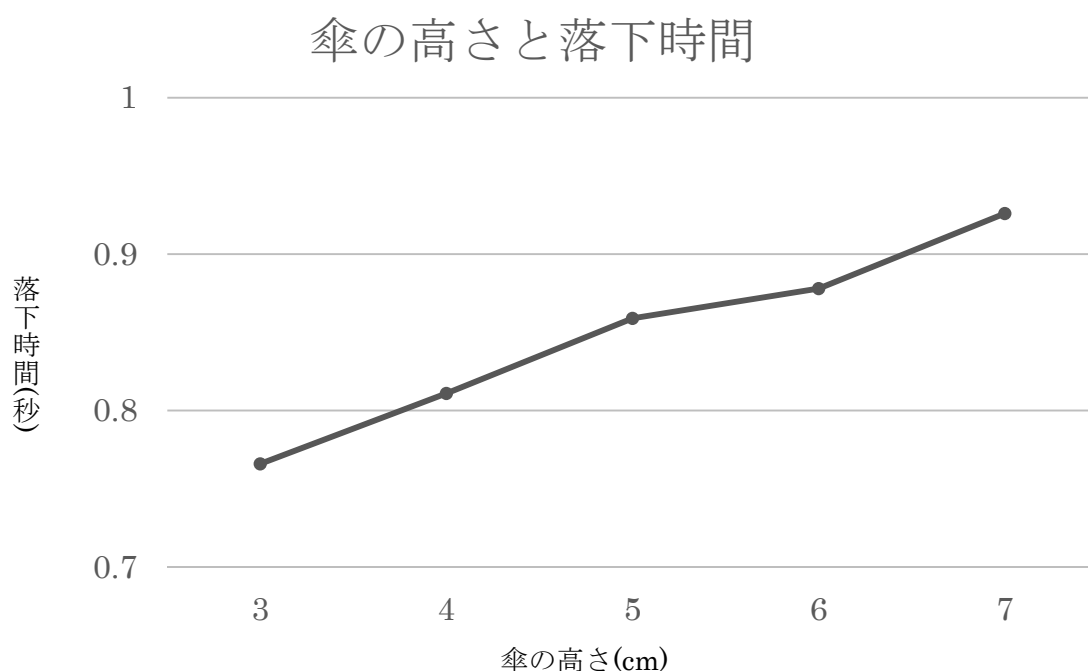
図1 実験装置の写真

落下時間に変化が生じるか、またその関係性を調べた。

4 結果

実験より傘の高さを 3cm, 4cm, 5cm, 6cm, 7cm としてそれぞれ 3 回ずつ落下させた場合、落下時間の平均はそれぞれ 0.766 秒, 0.811 秒, 0.859 秒, 0.878 秒, 0.926 秒となった。

次のグラフは実験結果を表したものである。グラフより、傘の高さが高くなるにつれて傘の落下にかかる時間が長くなっていることが分かる。



5 結論と今後の課題

(1) 結論

結果より傘の高さが高くなると落下時間が長くなっている。これは、かさの高さが高くなるほど表面積が増え、空気抵抗が大きくなったためと考えられる。

(2) 今後の課題

実験にあたって、パラシュート型モデルの作成の際に、おもりをつり下げる風糸が絡まって実験結果に影響が出た可能性があるため、風糸を絡ませないようにする方法を考えることが今後の課題として挙げられる。

【参考文献】

・ 空気抵抗を受ける運動 分かりやすい高校物理の部屋

(<http://wakariyasui.sakura.ne.jp/p/mech/houteisiki/kuukiteikou.html>), 2017年10月3日アクセス

部活動に合った日焼け止めのタイプを提案する

岩崎 凜 桑原 実夢 眞田 みのり 杉原 唯 宗岡 真名美

要旨

日焼け止めのタイプ(クリーム, ジェル, スプレーなど)の違いによる紫外線カット量の違いを調べた。結果はスプレーが最も紫外線を防ぎやすく, 水に最も耐えるため, 屋外での部活動にはスプレーが最も適していることが分かった。

キーワード: 日焼け止め, 紫外線量, 部活動

1 序論

紫外線を防ぐ日焼け止めには様々な種類がある。主なタイプはクリーム, ジェル, スプレーである。屋外で活動する部活動の人はほとんどの人が使用しているが, それでも日焼けをしてしまう。そこでどのタイプがより多く紫外線を防ぐのかを計測し, 屋外での部活動に適しているのか計測することとした。

2 アンケート調査と実験の内容

① アンケート調査

(1) アンケート内容

- ・対象 天城高校1年生1, 2組 全77人
- ・調査項目 部活動, 1日の屋外での運動時間, 使用している日焼け止めのタイプ

(2) アンケート結果

A 日焼け止めの使用とタイプ

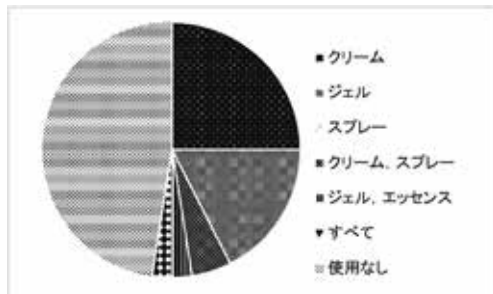


図1 1組

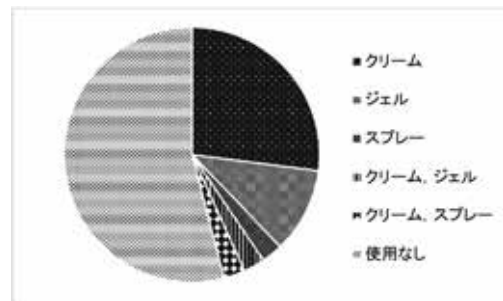


図2 2組

B 運動時間と日焼け止め使用のグラフ

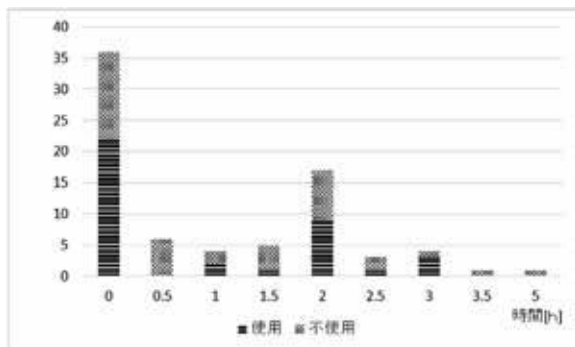


図3 1, 2組を合わせたデータ

考察

Aのグラフから, どのクラスでも約半数が日焼け止めを使用していない。またクリームの使用数が最も多かったことが分かる。

Bのグラフから, 屋外での運動時間が1~3時間の人には日焼け止めを使用しており, 0時間の人でも日焼け止めを使用している人は通学や体育の授業での使用が考えられる。

1組6班

② 実験

(1) 実験方法

(i) 紫外線測定器に、何もなし、ラップ、ラップの上に日焼け止めを塗ったものをそれぞれ被せ、紫外線量を測定し、記録する。

(ii) 「ラップを被せたときの紫外線量」－「ラップに日焼け止めを塗ったときの紫外線量」＝「紫外線カット量」とし、タイプによる違いを調べる。

(表1：実験結果1)

(iii) ラップに日焼け止めを塗った状態のものに、汗に見立てた水をかけ、その後の紫外線量を測定する。(表2：実験結果2)

(2) 実験結果

表1 実験結果1(11月30日) 値[$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]

日焼け止め	何もなし	ラップのみ	日焼け止めあり	紫外線カット量
クリーム	215	180	13	167
エッセンス	220	180	1	179
スプレー	215	180	0	180

表2 実験結果2(11月30日) 値[$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]

日焼け止め	何もなし	ラップのみ	日焼け止めあり	紫外線カット量	水を追加した後
クリーム	180	169	4	165	4
エッセンス	180	169	4	165	8
スプレー	208	180	1	179	3

3 結論と今後の課題

(1) 結論

実験結果1より「紫外線カット量」が多いのはスプレー、クリーム、ジェルの順であった。アンケート調査より2クラスともクリームの使用が多くスプレーは少なかった。このことより多くの方が日焼け止めの使用タイプが必ずしも適切ではないと考えられる。しかし、実験結果2より汗(本実験では水)に最も強く耐えるタイプはスプレーであった。これらより屋外で行う部活動に限らず、日常生活で使用する日焼け止めはスプレーが適していると考えられる。

考察より、屋外で行う部活動にはスプレーが適している。しかし、容量が他と比べ少ないことより広範囲に塗るのには適してないと考えられる。コストや表2よりスプレーの次に汗(本実験では水)に耐えることより短時間の屋外での行動や、大量に汗をかく場合はクリームでもよいと考える。

(2) 今後の課題

紫外線量が多い夏に実験を行い、より正確な値を得ることや、体育館内や窓際などの細かい場所の違いによる紫外線量の違いを調べることがあげられる。

【文献】

- 1) マリオネットワーク (http://www.m-n-w.com/from_index1b.htm), 2017年12月6日アクセス
- 2) 美肌総合研究所 (<http://www.ci-labo.jp/default/312/>), 2017年7月6日アクセス

バナナの変色の様子を画像処理して数値化する

井尾 里奈 石倉 七虹 大住 実由 祇園 清香 小森田 菜月 藤原 由衣

要旨

バナナを5つの異なる温度で保存し、皮の色の変化を見ることにより、どの温度が最もバナナの保存に適しているかを皮の色を数値化して調べた。その結果、13℃が最も適していることが確認できた。

キーワード：温度，バナナ，変色，画像処理，色別

1 序論

インターネットでの情報を調べたところ、バナナの保存に適した温度は13℃であることが分かった。本研究では温度別で保存したバナナの皮の変色を画像を用いて数値化し、グラフ化することにより、このことを確かめることにした。

2 実験の方法

- バナナをビニールの袋に5本ずつ入れ、以下に示す5段階の温度で保存し、5日間の変化を観察し、1日ごとに写真を撮影した。
→設定温度(①：0~2℃，②：13℃，③：3~8℃，④：20℃，⑤：-18~-20℃)
①，③，⑤の温度は一般的な冷蔵庫の温度(①チルド室，③冷蔵室，⑤冷凍室)

3 画像処理の方法

- JTrim というアプリケーションソフトウェアを使い、1本のバナナの写真から200×200のビットマップ画像を3カ所ランダムに切り抜き、モノクロで保存した(図1)。
- モノクロにした画像をBMP2CSVというアプリケーションソフトウェアを使い、各ドットをそれぞれ黒~白の255段階に数値化した。
- (2)で数値化したデータを基に0~255のそれぞれの階調で3カ所の平均をとり、Excel®でヒストグラムを作成した。
- 以上を5日間すべてについて行い、温度別のヒストグラム(表1)を5つ作ったものの明度の合計を出し、比較して色の変化の様子を調べた。

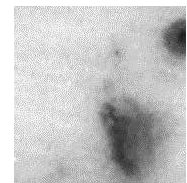
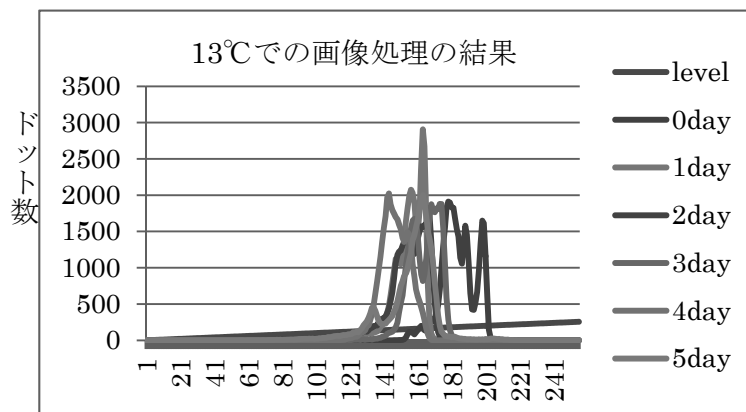


図1 ビットマップ画像



明るさの段階 (数値が大きいほど明るい)

グラフ1 ヒストグラム

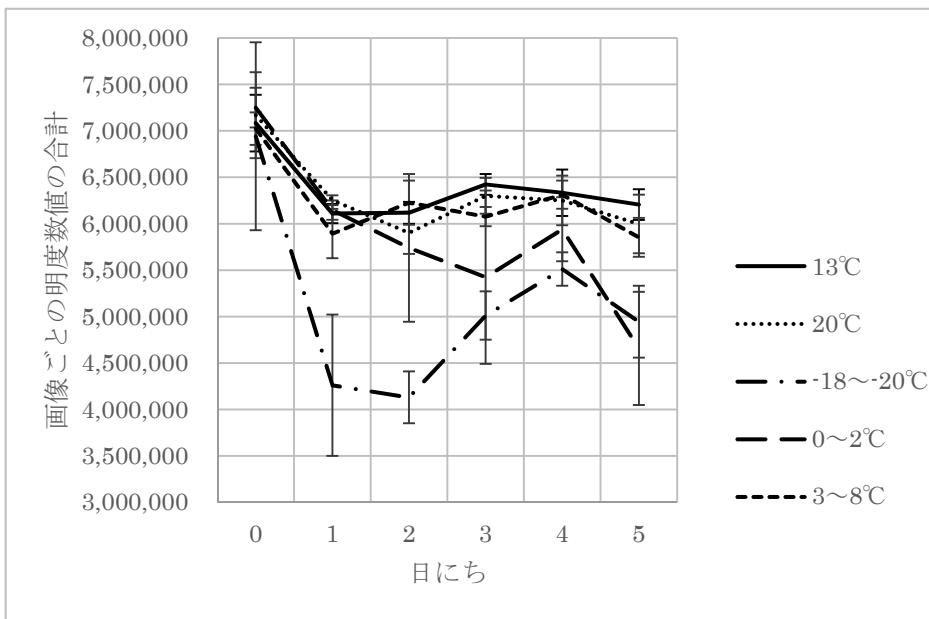
4 考察・結論と今後の課題

(1) 考察

- ・5日間の中で、目視により、皮の変色が最も進んでいなかった温度は13℃である。
また、皮の変色が最も進んでいた温度は0～2℃である。
- ・-18～-20℃の場所に保存していたバナナだけが、保存してから1日で皮全体が、茶色に変色し、変化が見られた。

(2) 結論

- ・明度を表す数値が大きいほうが変色が進んでいないので、13℃がバナナの保存に最も適した温度であることが分かる。
また、最も不適な温度は0～2℃であることが分かる。



グラフ2 温度別による5日間のバナナの皮の変色

(3) 今後の課題

写真を撮るときに位置を特定していなかったため数値にずれが生じたので、位置を特定するための印を決めておく。

また、画像処理の方法の理解が不十分だったため実験が遅れてしまったので、事前に画像処理の方法をよく理解しておく。

【文献】

- ・Panasonic 冷蔵庫の温度はどのくらいなのか？
(http://jpn.faq.panasonic.com/euf/assets/images/panasonic/answer_images/reizo), 2017年9月14日アクセス
- ・バナナ大学 バナナの「熟度」とは？(<http://www.banana.co.jp/3step/maturity>), 2017年9月14日アクセス

生地の弾力を上げるためには

四方 くるみ 原 日南子 別所 みな 水川 真緒 向井 優希菜

要旨

本実験では、うどんやパンの生地の作製において生地の弾力をあげるために、寝かせる時間と生地の弾力の関係性を調べた。その結果、24時間寝かせた時に弾力が大きくなることが分かった。

キーワード：寝かせる時間、生地の弾力（復元率）

1 序論

うどんやパンはもちもちとした食感がある。生地の作り方を調べたところ、こねる回数や寝かせるということがあり、それが生地のコシに影響を与えていることが分かっている。しかし、こねる回数や寝かせる時間の具体的な数値が示されていなかった。そこで、本研究ではまず寝かせる時間と生地の弾力の関係性を調べることにした。

寝かせる時間を長くするほど、弾力が大きくなると仮説を設定した。

2 実験の手順について

<準備物>

- ・強力粉
- ・水
- ・食塩
- ・立方体ポリスチレンケース（8 cm×8 cm×8 cm）
- ・正方形塩ビ板（8 cm×8 cm）
- ・おもり（500 g）

食塩水（濃度 5%）と強力粉を 3 : 5（150 mL : 250 g）で混ぜ、こねてまとめた。作った生地を五等分した後、それぞれにラップで包み、フリーザーバッグに入れて寝かせた。変数は寝かせた時間（0 時間、4.5 時間、6.5 時間、24 時間、29 時間）とし、時間の経過したものから順に測定を行った。

3 生地の弾力の測定方法と実験

水と強力粉の分離による誤差を小さくするために測定の直前に生地を 10 回こねてから生地を同じ円柱（直径 4 cm、高さ 5.5 cm）の形に整え、実験に支障がない程度にラップで軽く包んだ。その生地をポリエチレンケースの中央に置き、その上に塩ビ板、おもりの順でのせた。1 分後に塩ビ板の位置を記録しておもりを外し、すぐ、10 秒後、30 秒後、1 分後、2 分後、3 分後の塩ビ板の位置を記録した。本実験では、復元率を弾力と定義し、実験を行った。

$$\text{復元率}(\%) = \frac{\text{おもりを外して戻った長さ}}{\text{おもりを置いて沈んだ長さ}} \times 100$$

1組8班

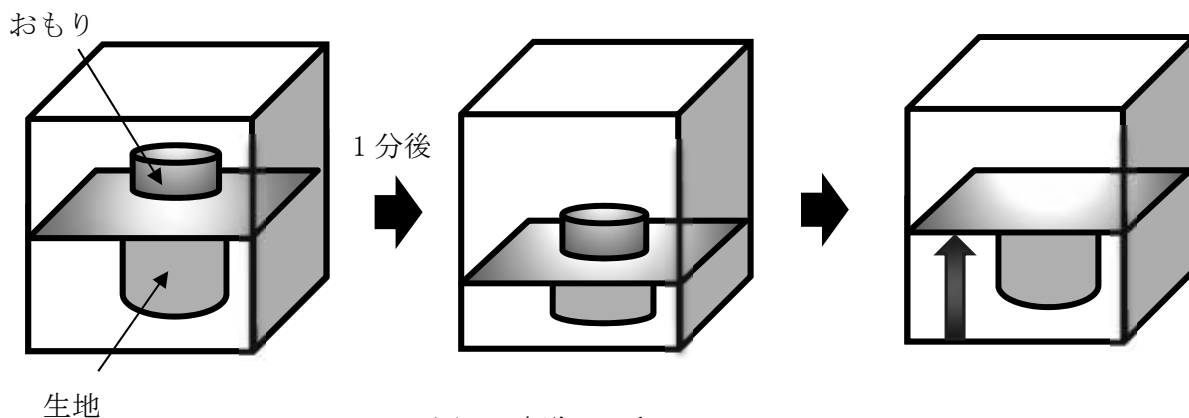


図1 実験の工程

4 結果

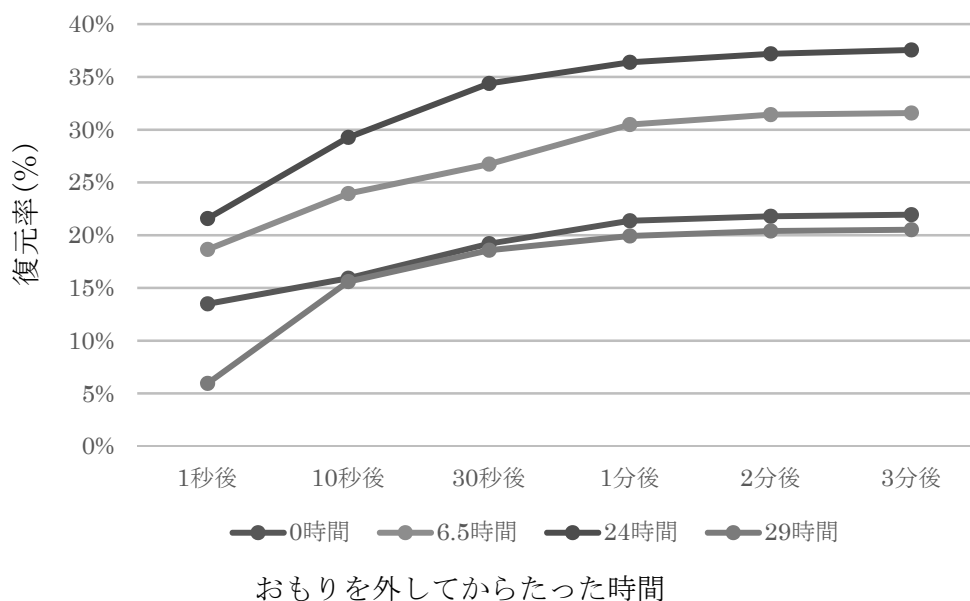


図2 寝かせる時間と生地に戻った長さとの関係性

上図より、寝かせる時間が24時間までは時間が経過するほど復元率が大きくなったが、寝かせる時間が24時間を超えると復元率が小さくなっていることが分かる。

5 結論

結果より、弾力を上げるために必要な寝かせる時間は24時間が最も適していると考えられる。しかし、24時間を超えると復元率が小さくなるため、寝かせすぎないことが必要だということが分かった。

6 今後の課題

今後実験回数を増やし結果の正確性を上げていきたい。また、今後は寝かせる時間と同じように具体的な数値が示されていないこねる回数と弾力の関係性も調べていきたい。

【文献】

- ・岡山県立倉敷天城高等学校平成28年度普通科課題研究論文集「団子の柔らかさを保つためには」, (2016)
- ・木下製粉株式会社(<http://www.flour.co.jp/>) , 2017年6月22日アクセス