

Wi-Fi スポット数が観光客誘致に与える影響に関する考察

平井 則行 中村 圭佑 小野 選人 野間 智喜

要旨

スマートフォンを屋外で使うときに通信速度が低下していると十分にスマートフォンで通信サービスを利用することができなくなる。これを防ぐためにWi-Fiを利用することが多いことから、Wi-Fi スポット数が観光客数増加に影響を与えるのではないかと考えた。

そこで、有名観光地の観光客数と観光地に存在するWi-Fi スポット数との関係性を調べた。

キーワード:Wi-Fi スポット, 観光客, 回帰分析

1 初めに

近年、スマートフォンが急速に普及しており、スマートフォンでソーシャルネットワークサービス(以下 SNS と示す)を利用する人が増加している。日本経済新聞によると、フェイスブックの2016年12月時点での月間利用者数が2700万人にまで増加している。また、デジタル株式会社ニールセンによると、スマートフォン利用者数の内92%がSNSを利用している。これらのことから、SNSの需要は上がっていると考えられる。また、あらかじめ契約したモバイルデータ通信量の上限を超えると通信速度に制限がかかるため、十分にSNSを利用することが難しくなる。そのため、SNSを利用する際にモバイルデータ通信を気にする人もいる。

これらのことから、SNSを利用する際はWi-Fiスポットがある方が好ましく、観光スポットを訪れる際、そこにWi-Fiスポットがあった方が観光客数は増加するのではないかと考えた。

そこで、本研究では、分析ソフトウェアRを用い、Wi-Fiスポットが観光客数に与える影響を調べ、Wi-Fiスポット数と観光客数の関係性について考察する。

2 データの分析とその結果

(1) データ

表1 収集したデータ

観光名所	Wi-Fiスポット数	観光客数	観光名所	Wi-Fiスポット数	観光客数
函館山	247	5,610,000	パールシーリゾート	158	10,333,000
小樽運河	62	7,910,000	長崎電気軌道	377	6,921,000
大通公園	1,464	13,880,000	ハウステンボス	158	10,333,000
羊ヶ丘展望台	1,464	13,880,000	博多駅	432	48,560,000
伏見稲荷神社	143	28,162,200	海の中道公園	187	1,137,081
清水寺	36	6,074,200	ヤフオク!ドーム	406	3,168,462
貴船神社	93	220,880	東大寺	214	16,104,000
鹿苑寺	54	28,162,200	奈良公園	214	16,104,000
二離宮二条城	142	3,865,400	興福寺	214	16,104,000
みなとみらい21	219	61,500,000	谷瀬の吊り橋	2	3,924,000
国際客船ターミナル	94	61,500,000	法隆寺	1	5,984,000
八景島シーパラダイス	95	61,500,000	USJ	39	26,337,308
ランドマークタワー	219	61,500,000	難波グランド	486	26,337,308
野毛山動物園	219	61,500,000	インスタント	62	26,337,308
稲佐神社	377	6,921,000	阪急うめだ	460	26,337,308
軍艦島	377	6,921,000	海遊館	58	26,337,308
			上高地	199	1,233,000

観光名所 : じゃらんNET
 Wi-Fiスポット数 : ドコモ
 観光客数 : 各県の出しているデータを参照

(2) 分析方法

分析ソフトウェアRを用い、収集したデータに対して単回帰分析をした。

3組8班

ここで、回帰分析とは、説明変数 x (原因) が目的変数 y (結果) に与える影響を調べる手法である。

回帰分析では説明変数と目的変数の間の関係を表す式を統計的手法によって推計する。

目的変数とは、説明したい変数 (注目している変数) を指す。説明変数とは、これを説明するために用いられる変数のことである。

(3) 結果

Vis_num は観光客数, WiFi_num はWi-Fi スポット数を示す。説明変数を WiFi_num, 目的変数を Vis_num とし, 単回帰分析を行った結果が表 2 である。

表 2 回帰分析の結果 (コンピュータの画面に表示された結果)

```
Call:
lm(formula = vis_num ~ wifi_num, data = dat)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-21819674 -15735576 -5390500  5952968  40028064

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 22460249   4629212   4.852 3.28e-05 ***
wifi_num     -4513     10800  -0.418   0.679
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 20560000 on 31 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.005601, Adjusted R-squared:  -0.02648
F-statistic: 0.1746 on 1 and 31 DF, p-value: 0.6789
```

3 考察と今後の課題

(1) 考察

表 2 から, Wi-Fi スポットの P 値が有意水準 5% よりも大きいので, 帰無仮説を棄却できない。そのため, Wi-Fi スポット数は観光客数に影響を与えないと判断する。

(2) 今後の課題

今後の課題として, 別の要因ではどうか, より多くのデータを集めて解析してはどうか, 調査する。

【参考文献・参考 Web ページ】

- ・日本経済新聞, フェイスブック, 日本の利用者 2700 万人
(https://www.nikkei.com/article/DGXLASDZ15HML_V10C17A2000000/), 2017/11/27 アクセス
- ・じゃらんネット観光スポット
(<https://www.jalan.net>), 2017/12/11 アクセス
- ・スマートフォン利用者の 92% が SNS を利用
(http://www.netratings.co.jp/news_release/2015/01/Newsrelease20150127.html) 2018/02/05 アクセス
- ・涌井 良幸, 涌井 貞美: 統計学の図鑑, 技術評論社. pp.110-114, (2015)
- ・北海道観光入込客数の推移 | 経済部観光局
(<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kz/kkd/irikominosuii.htm>) 2018/01/20
- ・京都府観光なび・観光入込客数調査
(<http://www.pref.kyoto.jp/t-ptl/tname/k065.html>) 2017/01/20

ダイラタンシーが発現する水と片栗粉の混合比の範囲

高橋 冬馬 森 純大朗 柳澤 圭汰 崎田 衣里加 西野 心都

要旨

現在、世界各国でダイラタンシーの応用技術についての研究が進められている。本実験において、ダイラタンシーを示すときの水と片栗粉の割合を調べた。結果として、片栗粉が 57%~61% のとき、ダイラタント流体となることがわかった。

キーワード：ダイラタント流体, 水, 片栗粉, ダイラタンシー

1 序論

ダイラタント流体とは、力を急に加えると固体的に振る舞い、力をゆっくり加えると流動性を示すものである。ダイラタント流体は、粉体の粒子の間に細かい水の分子が隙間なく入り込んでいるため、液体の状態を保っている。しかし、図1の矢印のように圧力が加わると水分子が移動し、粉体だけの部分ができるため、一時的に固体の状態になる。このような性質をダイラタンシーという。水と片栗粉がダイラタント流体となる混合比は、一般には約 1:1.3 (43:57) であるとされているが、文献によって差異がある。そこで、ダイラタント流体となる水と片栗粉の混合比の範囲を詳細に調べることにした。

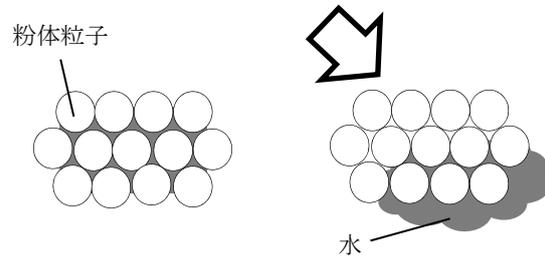


図1 ダイラタント流体の模式図

2 実験方法

- (1) 図3のように滑車の片側におもり(50g)をつけて手で支えておく。もう片側に鉄球をぶら下げ、ダイラタント流体の表面から8cmの深さまで沈めた。
- (2) おもりから手を離れた瞬間から地面に着くまでの時間をハイスピードカメラで測定した。本実験では、水と片栗粉の混合比ごとに10回ずつ実験し平均値を出した。
- (3) ダイラタント流体は、水と片栗粉を用いて作成した。はじめに全体の量に対して片栗粉の量が0%, 25%, 50%, 55~61%となる水片栗粉混合物を作成し実験を行った。一般的に、片栗粉57%がダイラタント流体となる混合比とされているため1%ごとに範囲を広げて調べた。実験の平均値によって、ダイラタント流体に力を加えた時に固体的に振る舞っているか、あるいは流動性を示すかを判断した。力を加えた時に固体的に振る舞うダイラタント流体の水と片栗粉の混合比を「混合比の範囲」とした。



図2 実験の様子

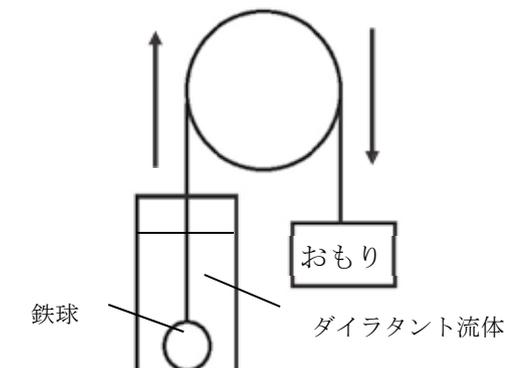


図3 実験装置の模式図

3 実験結果

図4において横軸はダイラタント流体における片栗粉の割合を表し、縦軸はおもりが地面につくまでの時間を表している。

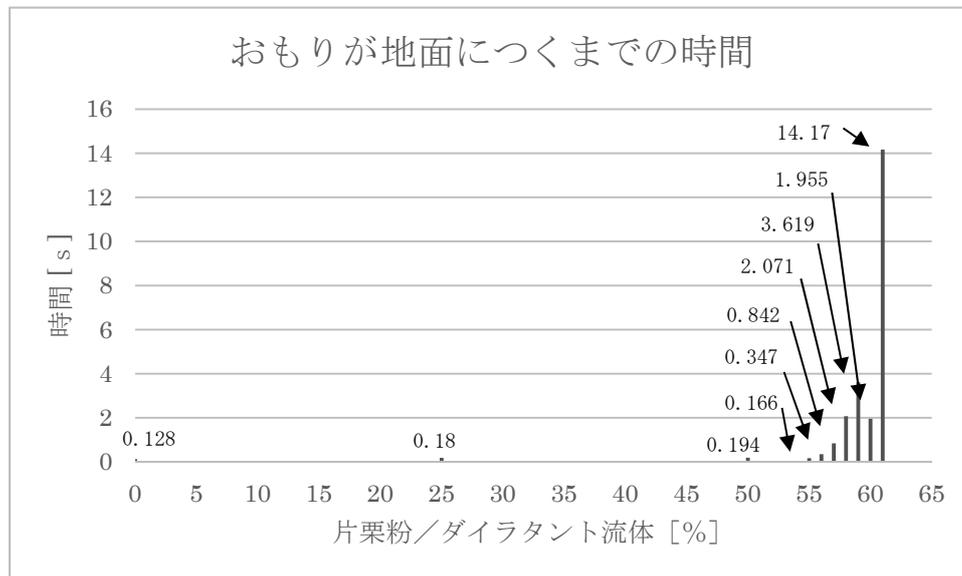


図4 実験結果

4 結果と考察

図4では、片栗粉55%まではほとんど変化が無く、56%から58%まで値が上昇し、60%で一旦下降している。また、60%から61%にかけて、急激に値が変化している。片栗粉の量を62%まで上げてしまうと、鉄球をダイラタント流体に沈めることができなくなった。その理由としては、片栗粉の割合が55%の時点では粉体に対してわずかに水の量が多すぎたため、また、62%の時点には、粉体に対してわずかに水の量が少なすぎたため、ダイラタンシーが発現しなかったと考える。

5 結論

今回の実験で、ダイラタンシーが発現する水と片栗粉の混合比を混合比の範囲は56~61%であると分かった。

6 今後の課題

ダイラタント流体に与える衝撃を大きくすると、粉体と水の混合比が同じとき、ダイラタント流体としての振る舞いがどう変化するのか調べていきたい。

【参考 Web ページ】

- ・ダイラタント流体 九州大学 物理学研究室
(<http://www.stat.phys.kyushu-u.ac.jp/~nakanisi/Physics/Dilatancy>), 2017年9月13日アクセス
- ・ダイラタンシー
(http://www.ed.kagu.tus.ac.jp/~kaken/column/001_dilatancy.html), 2017年12月13日アクセス

日焼け止めの種類による紫外線遮蔽率の違い

上田 真菜 蒲原 里菜 角南 怜奈 豊島 有希 美藤 夏海 宮地 亜依

要旨

日焼け止めには多くの種類があるが、種類によって効果に違いがあるかどうかについて調べるため、乳液、クリーム、ジェル、スプレーの紫外線遮蔽率を計測、比較した。その結果、乳液タイプが最も紫外線遮蔽率が高いということが判明した。

キーワード：紫外線量, 紫外線遮蔽率

1 序論

日焼け止めにはクリーム、ジェルなど種類があり、なおかつ異なる成分をもつ。製薬会社の成分表¹⁾によると乳液タイプのみが異なる紫外線遮蔽成分をもつ。そこで乳液タイプのみ紫外線遮蔽率が異なると予想した。

本実験では人体に日焼け止めを直接塗布して測定するのは困難なため、ラップを用いて測定することとした。

2 実験装置について

2×2cm の範囲に日焼け止めを 0.01g 塗布したラップを図1のようにUVメーターにかぶせる。日焼け止めを塗布した部分と、塗布していない部分を透過した紫外線量をそれぞれ測定する。今回使用した日焼け止めは全て同一の製薬会社の製品でありその種類は、乳液、クリーム、ジェル、スプレーの4種である。

3 実験とその結果

上述の方法により、日焼け止めを塗布した部分と塗布していない部分の紫外線量の差を用いて紫外線遮蔽率を算出する。

グラフはそれぞれの種類について7回の実験を行った結果を示したものである。

表1 日焼け止めの種類別紫外線遮蔽成分

クリーム ジェル スプレー (共通)	<ul style="list-style-type: none"> ・メトキシケイヒ酸エチルヘキシル ・ジエチルアミノヒドロキシベンゾイル安息香酸ヘキシル ・ビスエチルヘキシルオキシフェノール ・メトキシフェニルトリアジン
乳液	<ul style="list-style-type: none"> ・メトキシケイヒ酸エチルヘキシル ・ジエチルアミノヒドロキシベンゾイル安息香酸ヘキシル ・シクロペンタシロキサン ・酸化亜鉛



図1 実験中の写真

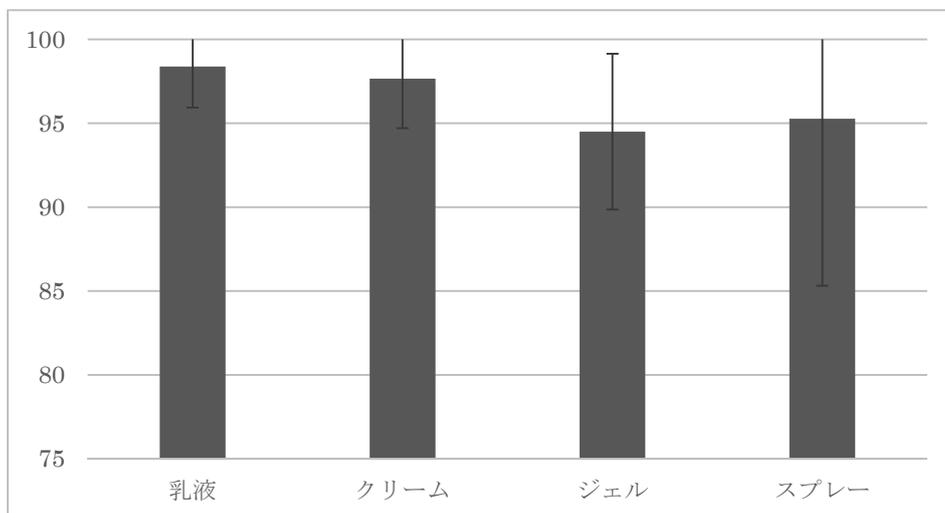


図2 種類別の紫外線遮蔽率

4組2班

4 結論と今後の課題

(1) 結論

結果から乳液タイプが最も紫外線遮蔽率が高いことが判明した。しかし、ジェルタイプはラップにはじかれ、表面で水滴状になってしまい、均一に塗布できなかつたので正確に測定ができたとは言えない。

また、スプレーの遮蔽率のばらつきが大きい理由としてスプレーは霧状であるため広範囲に噴射してしまい、透明なため手でなじませる時にムラができてしまったからであると考えられる。

(2) 今後の課題

ジェルタイプがラップになじまなかつたため、スライドガラスのようなもので試験体を挟んで測定することを今後の課題とする。

【参考 Web ページ】

- ・ロート製薬：商品情報サイト, ジェルの成分
(<http://jp.rohto.com/seib/seib/?kw=145454>), 2017年11月29日アクセス
- ・ロート製薬：商品情報サイト, クリームの成分
(<http://jp.rohto.com/seib/seib/?kw=145478>), 2017年11月29日アクセス
- ・ロート製薬：商品情報サイト, ミルクの成分
(<http://jp.rohto.com/seib/seib/?kw=150403>), 2017年11月29日アクセス
- ・ロート製薬：商品情報サイト, スプレーの成分
(<http://jp.rohto.com/seib/seib/?kw=150441>), 2017年11月29日アクセス

水中シャボン玉のできやすさの洗剤濃度依存性

赤木 美月 安藤 希 鈴木 風夏 高原 杏奈 星島 未来

要旨

食器用洗剤と水を用いて、水中にシャボン玉を作ることができることが知られている。水中シャボン玉のできやすさが界面活性剤の量にどのくらい依存するか興味をもち実験をした。その結果、水と食器用洗剤の水溶液(濃度 0.31%)が最もシャボン玉が作りやすいことが分かった。

キーワード：界面活性剤，疎水基，親水基

1 序論

食器用洗剤の成分である界面活性剤は「親水基」と「疎水基」からできており、水中に界面活性剤を投入すると疎水基が水中からはじかれ、水面に疎水基を外にして界面活性剤が並ぶ性質があり、これがシャボン玉形成の原理である。水中でもシャボン玉を作ることができるが、界面活性剤の量が水中シャボン玉のできやすさにどう関係しているか興味をもち、実験を行った。

[親水基と疎水基]

親水基の原子団は水分子と水素結合をつくりやすく、極性が大きい¹⁾。一方、疎水基の原子団は水分子と水素結合をつりにくく、水との親和性に乏しい²⁾。

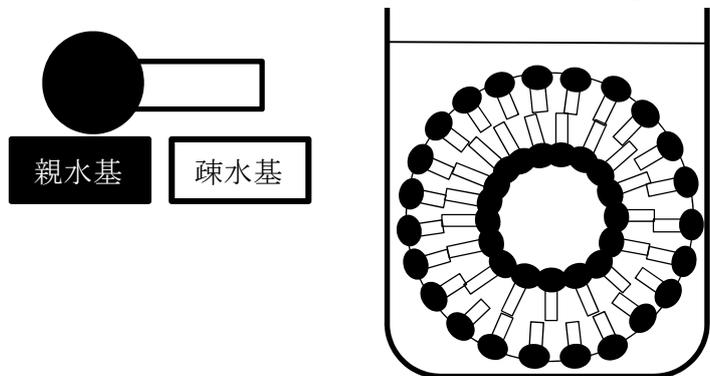


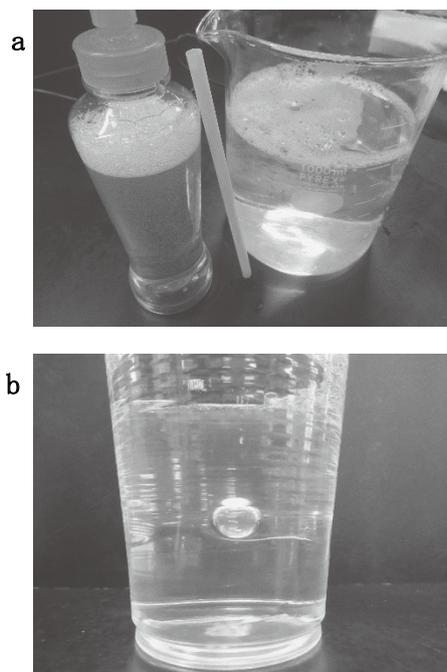
図1 水中の界面活性剤のモデル

2 実験方法

- ① 水 800mL を用意し、そこに食器用洗剤(界面活性剤 42%)を以下の濃度(0%, 0.06%, 0.12%, 0.18%, 0.24%, 0.31%, 0.37%, 0.43%, 0.49%, 0.55%, 0.62%)になるように加え、静かに混ぜた。
- ② 半径 0.5 cm のストローを長さ 10 cm に切りそろえ、先を 5 cm 程度水中に入れ、ストローの端を指で押さえたまま水から出した。
- ③ ストローの先を水面の上(0.5~1 cm)にもっていき、ストローの端を押さえていた指を離して、水を落とした。

3 実験方法

「2 実験方法」で述べた操作でそれぞれの濃度で 100 回ずつ滴下を行い、シャボン玉ができた回数を数え確率として記録した。次のグラフは実験結果を表したものである。

図2 a 実験器具
b 水中シャボン玉

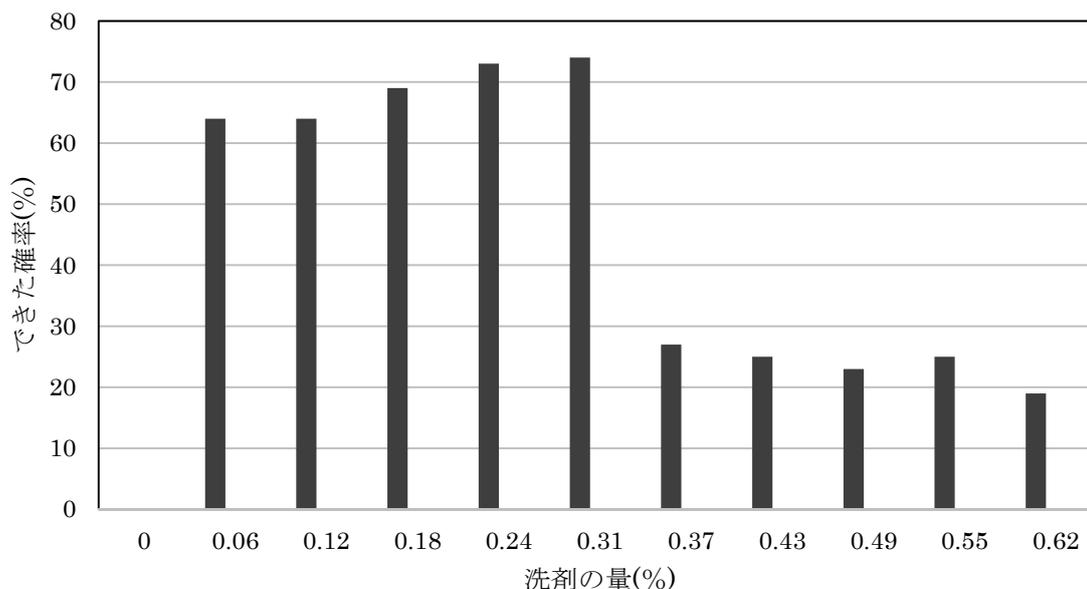


図3 洗剤の量と水中シャボン玉ができた確率の関係

4 結論と今後の課題

(1) 結論

上のグラフより、洗剤の量 2.5g(濃度 0.31%)までは洗剤の量に依存してシャボン玉のできる確率は上がったが、洗剤の量 3.0g(濃度 0.37%)以上になるとシャボン玉のできる確率が大幅に下がった。水 800g に対して洗剤を 0.31%の割合で入れると、最もシャボン玉が作りやすくなることがわかった。これは界面活性剤の濃度を上げていくと、表面張力がだんだん小さくなっていき、シャボン玉ができにくくなると考えられる³⁾。

(2) 今後の課題

今回は一種類の洗剤だけで実験を行ったが、他の洗剤で同様の実験を行っても同じ結果が得られるのかを検証する。

【参考文献・参考Webページ】

- 1) コトバンク (<https://kotobank.jp>), 2017年11月22日アクセス
- 2) 水中シャボン玉実験 (http://mizuiku.suntory.jp/kids/research/j3_5_1.html), 2017年11月8日アクセス
- 3) 界面活性剤の作用(1) 界面吸着と表面張力の低下 (<https://www.live-science.com/honkan/theory/surfac02.html>), 2017年12月20日アクセス

野菜の浮き沈み

大森 玲美 岡田 実久 田代 菜那 西川 成美 吉田 紗来 寄森 月子

要旨

野菜には、水中で浮くものと沈むものがある。そこで本実験では、玉ねぎ、きゅうり、ミニトマト、さつまいも、にんじん、だいこんの6種類の野菜を使用して密度を量り、浮き沈みの実験を行った。野菜の浮き沈みは野菜の密度に関係するため、野菜の密度を測定し、浮く野菜と沈む野菜の特徴を考察した。続いて、乾燥させた野菜を用いて同様の実験を行い、考察した。

キーワード：野菜，密度，水分量

1 序論

文献¹⁾によると、根菜野菜は水に沈み、葉菜野菜は水に浮くことが知られている。しかし、日常生活の中でトマトのような葉菜野菜でも水に沈むものがあることに気づいたため、実際に検証することにした。浮き沈みには、野菜に含まれる水分量が影響すると考え、乾燥させても野菜の浮き沈みは乾燥させていない野菜と同様になるのかどうかについても検証した。本研究では、野菜の浮き沈みは野菜の密度に関係するので、浮く野菜と沈む野菜の密度の違いを測定する。

$$\text{密度}[\text{g}/\text{cm}^3] = \frac{\text{質量}[\text{g}]}{\text{体積}[\text{cm}^3]}$$

と表すことができるので、野菜の質量と体積を測定して、密度を求めた。

2 実験の手順について

野菜は以下のものを使用した。

- | | | |
|--|---|------|
| <ul style="list-style-type: none"> ・きゅうり ・ミニトマト | } | 葉菜野菜 |
| <ul style="list-style-type: none"> ・玉ねぎ ・さつまいも ・にんじん ・だいこん | } | 根菜野菜 |

- ① 質量を求めた。
野菜を一口大に切り(ミニトマトはそのまま)、はかりで質量を量った。
- ② 体積を求めた。
水の入ったメスシリンダーに野菜を入れた。野菜を入れた後の水の増加量を野菜の体積とした。計算により密度を求めた。
- ③ 80℃で約1週間乾燥させた野菜も①～③を同様に行った。
- ④ 水に触れないように乾燥させた野菜をラップに包んで実験を行った。
- ⑤ それぞれの野菜で①～④の作業を6回を行い、その平均を求めた。



図1 乾燥させた野菜



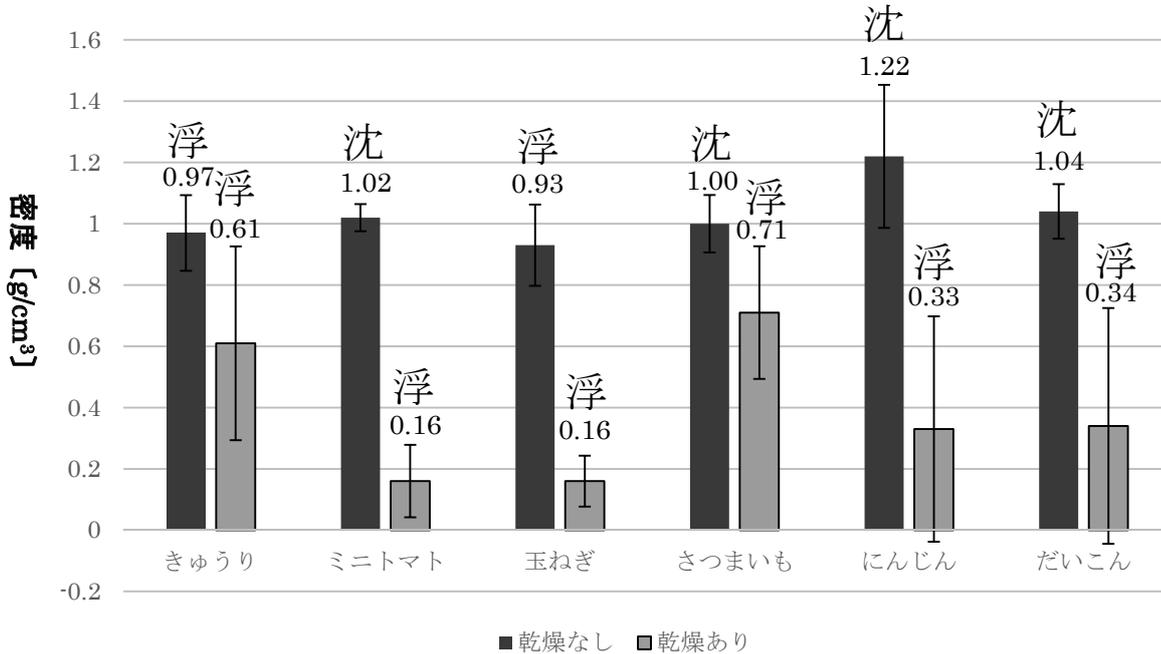
図2 乾燥させ、ラップに包んださつまいも



図3 ラップで包んだ乾燥野菜

※実験で使ったラップの質量は0.18gだったので無視した。

3 実験とその結果



野菜の平均密度と浮き沈み

4 考察

乾燥なしの野菜では、玉ねぎ、きゅうりは浮き、ミニトマト、さつまいも、にんじん、だいこんは沈んだ。乾燥ありの野菜では、すべての野菜が浮いた。

実験より、密度が1より大きいと沈み、1より小さいと浮くことが検証できた。野菜はすべて乾燥すると水分がなくなり、密度が1より小さくなって浮いた。乾燥させた場合、野菜の浮き沈みは乾燥させていない野菜と同様にならなかった。

さつまいもは乾燥させても他の野菜ほど密度の低下が著しくなかった。これは、さつまいもに水分があまり含まれておらず、水以外の大部分が水よりも密度の大きい物質でできていることが関連していると考えられる。根菜野菜が水に沈む理由としては、水よりも密度が大きい物質が多く含まれているからであると考えられる。また、乾燥させた野菜がすべて浮いた原因として、空気が含まれていることも影響していると考えられる。

5 今後の課題

野菜に多く含まれていると考えられる、水分よりも密度が大きい物質とは何かを特定する。

今回の実験で使用していない野菜や、野菜以外のものでも実験を行い、浮き沈みと野菜の種類の関係性を明確にする。また、密度を量る際に、目分量でデータを読んでいたため、このデータは十分に正確であるとはいえない。よって、密度の測定の方法をより正確な方法に変更し、実験の回数を増やして、データの信頼性を高める必要がある。

【参考 Web ページ】

- ・野菜情報サイト野菜ナビ (<https://www.yasainavi.com/>), 2017年10月25日アクセス
- ・【中学理科】3分でわかる!密度の求め方(<http://media.qikeru.me/density-formula/>), 2017年12月13日アクセス
- ・農家.com (http://www.nou-ka.com/infomes_detail.html?info_id=0000000320), 2018年1月24日アクセス