

ホエー(乳清)を利用してヨーグルトを再現する

阿部 智里 金子 さくら 堀内 梨紗 増成 優芽 山本 さくら

要旨

ヨーグルト(発酵乳)を水切りするとホエー(乳清)を分離することができる。ホエーを牛乳に加え、ヨーグルトメーカーを用いて一定の温度で保存し、市販のヨーグルトに近いものを再現することを目的とした。その温度が40℃のとき糖度・pHともに市販のヨーグルトに最も近い結果が得られた。

キーワード：ヨーグルト(発酵乳)、ホエー(乳清)、糖度、pH

1 序論

乳酸菌を成分無調整牛乳に入れ40℃程度で8時間ほど保存すると、牛乳が固まりヨーグルトが完成する。一般に家庭でヨーグルトを作る際には市販のヨーグルトを成分無調整牛乳に入れることが多い。我々はホエー(乳清)に乳酸菌が含まれていることに着目し、ホエーと牛乳だけでヨーグルトを作ることができるか研究することにした。

しかし、ヨーグルトであることを証明するためには下記の3つの定義が成り立っていることを確かめなければならない。

- ・発酵乳(ヨーグルト)は無脂乳固形分が8.0%以上
- ・乳酸菌数または酵母数(1mlあたり)が1000万以上
- ・大腸菌群が陰性

(厚生労働省の乳及び乳製品の成分規格等に関する省令による)

証明することは難しいと判断し、今回は化学教室にあるpH測定器と糖度計を用いて市販のヨーグルトに糖度・pHに近いものを作ることを目的とした。

2 実験について

- 準備物
- ・ヨーグルト(明治ブルガリアヨーグルトL B81 プレーン 400g)
 - ・牛乳(オハヨー牛乳)
 - ・ヨーグルトメーカー(アイリスオーヤマ ヨーグルトメーカー プレミアム IYM-012)
 - ・pH測定器(コンパクト pHメータ LAQUAtwin < pH-11B >) (図1)
 - ・糖度計(ポケット糖度計 PAL-1 Cat.No. 3810) (図2)



図1 実験に用いた pH 測定器



図2 実験に用いた糖度計

5組4班

- 方法 ①市販のヨーグルトの糖度・pHを測定した。
②市販のヨーグルトを水切りし、ホエー（乳清）を40g採取した。
③成分無調整牛乳210mlに採取したホエー40gを入れ、ヨーグルトメーカーを用いてそれぞれ30℃・40℃・50℃で8時間保存した。
④③で作成した物質の糖度・pHを測定した。

3 実験とその結果

表は「2 実験について」で述べた方法により測定した結果をまとめたもので、図は実験結果を表したものである。

また、図3の中にある円は市販のヨーグルトに近い範囲を示したものである。

実験から市販のヨーグルトに糖度・pHが最も近い結果が得られたものは40℃で保存した場合であった。続いて30℃、50℃の順に市販のヨーグルトに近い結果が得られた。

4 結論・考察と今後の課題

(1) 結論・考察

結果より市販のヨーグルトに糖度・pHが最も近いものを作成するには、保存する温度は40℃が最も適していると考えられる。この温度は使用したヨーグルトメーカーで定められたギリシャヨーグルト（プレーンヨーグルトを水切りしたもの）の最適温度であった。

(2) 今後の課題

今回は実験で作成したヨーグルトに近いものの方が市販のヨーグルトよりも糖度・pHが高くなった。pHの値が高くなったのは今回使用したホエーの量やそれに含まれている乳酸菌の量が少なかったために、乳酸菌が炭水化物を十分に分解せず、乳酸菌の代謝によって作られる酸性の乳酸の発生量が少なかった、または保存時間が短く乳酸菌による分解があまり進まなかったことが原因だと考えられる。糖度の値が高くなったのは牛乳の炭水化物に含まれるブドウ糖が乳酸菌によって十分に分解されなかったためだと考えられる。したがって、糖度・pHを低くするために乳酸菌の発酵を今回よりも進ませ、乳酸を多く発生させるようにすると近いものが作れるのではないかと考える。

【文献】

- ・はっ酵乳と乳酸菌飲料 - 法規で定められた規格 (<http://www.nyusankin.or.jp/lactic/lactic6.html>), 2019年11月14日アクセス
- ・ヨーグルトメーカーの温度は1℃でも間違えたらダメ? (<https://yogurtrivia.com/temperature/>), 2020年1月9日アクセス

表 糖度と pH の関係

		30℃	40℃	50℃	市販品
1回目	pH	4.5	4.0	4.9	4.0
	糖度	7.7	7.1	7.1	7.1
2回目	pH	4.3	4.0	5.2	4.0
	糖度	7.7	6.8	7.7	7.4
3回目	pH	4.3	3.9	4.8	4.0
	糖度	8.0	7.7	7.8	6.9

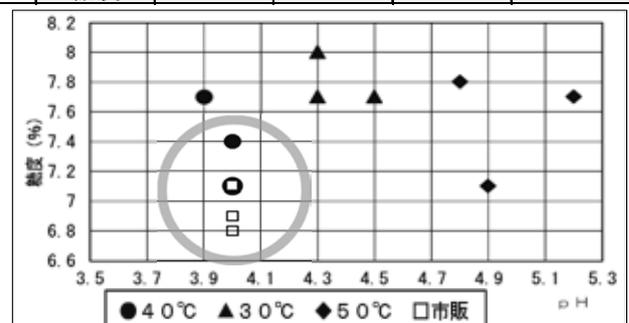


図3 糖度と pH の関係

果物の部位と温度による糖度の違い

赤澤 麻矢 柴田 果穂 谷田 心優 福吉 梨花 三好 杏実

要旨

バナナは一般に加熱や冷却によって糖度が変化するということが知られているが、糖度がどのように変化するのかという疑問があり、加熱または冷却のどちらの方が糖度が高くなるかについて研究することにした。バナナの種類はたくさんあるが、手に入りやすいバナナ2種類を使って、加熱、冷却をし、その後糖度を計りその結果を比較した。その結果、冷却したバナナの糖度が最も高くなることが分かった。

キーワード：糖度，バナナ

1 序論

一般的に、サツマイモなどの多くの野菜は加熱すると糖度が大きくなることが知られている。また、私たちはテレビでバナナについて、加熱したり、冷却したりすると甘味が変わるということを知ったことがある。そこで、実際にバナナの温度を変えて糖度を測定することで、バナナの糖度と温度の関係を研究しようと思った。

さらに、バナナについては、部位ごとに甘味が違うという話も聞いたことがある。バナナの頭、中、尻（図1）に分けて実験することで、部位ごとにどのような違いがあるのかも同時に検証した。

2 実験方法

① バナナを部位ごとに取り分けた。

2種類のバナナ（バナナA、バナナB）をそれぞれ頭、中、尻に切り分け（図1）ファスナー付きプラスチックバッグに入れ、潰した。

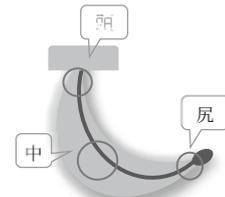


図1 バナナの部位

② 加熱・冷却した。

調理方法を加熱70℃（図2）、冷却0℃の2種類とした。また比較として常温28℃のものも作った。



図2 加熱中のバナナの様子

③ 糖度を測定した。

ファスナー付きプラスチックバッグから中身を取り出し、糖度計にのせ、糖度を測定し、記録した。（図3）



図3 測定中のバナナの様子

3 実験とその結果

「2 実験の方法」で述べた方法により、バナナの糖度を部位、温度に分け、計測した。

表1、2はその5回分の実験結果の平均をまとめたもので、グラフは実験結果を表したものである。

表1 実験結果(糖度%)
(バナナA)

部位 方法	頭	中	尻
加熱	21.8	21.3	21.3
常温	23.1	22.4	23.0
冷却	24.1	23.0	22.8

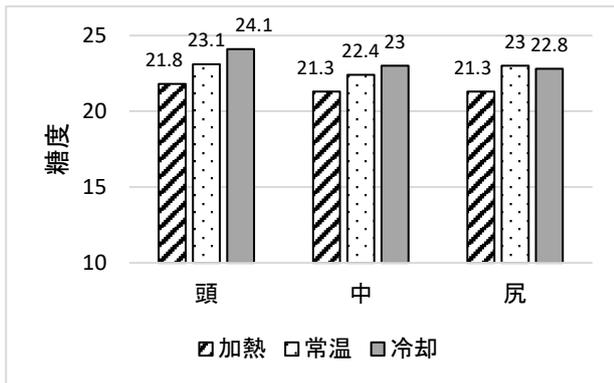


図4 実験結果
(バナナA)

表2 実験結果(糖度%)
(バナナB)

部位 方法	頭	中	尻
加熱	21.2	19.1	20.0
常温	22.3	22.1	21.7
冷却	23.0	21.7	22.0

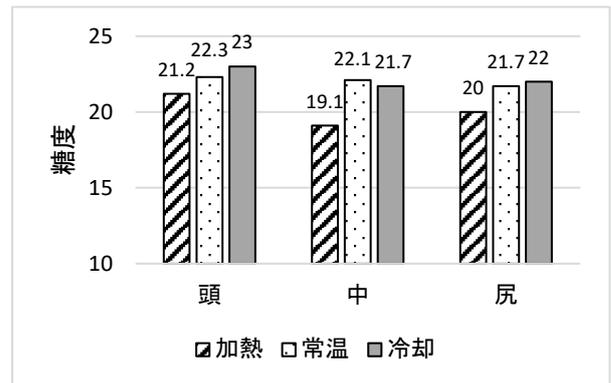


図5 実験結果
(バナナB)

4 結論と今後の課題

(1) 結論

実験からバナナA, バナナBは部位に関係なく加熱するよりも冷却することで糖度が高くなり, 加熱については, 常温の時よりも糖度が低くなった。この理由として, バナナは, 果実が熟してはいるが硬い内に収穫し, 出荷する果実で, 果実を冷却することによって追熟が進む。このことから, 冷却したことによって追熟したと考えられる。

(2) 今後の課題

糖度が高いということは, バナナが甘いということに直接関わるとは限らない。このことから糖度と甘さの関係を調べるのが今後の課題である。現在, 品種改良によって, より甘いバナナが開発されつつあるが, 値段は高い。その際に, 手軽にスーパーで入手することができるバナナを冷却したり, 加熱したりするだけで, 甘くできれば理想であると考ええる。

【文献】

- ・ 果物の糖度 甘熟王(www.sumifru.co.jp/), 2019年11月7日アクセス
- ・ 果物の糖度 ドール(www.dole.co.jp/), 2019年11月7日アクセス
- ・ 果物に聞く 東京農業大学(www.nodai.ac.jp/), 2019年11月7日アクセス

家庭で作れる非常食の研究 ～温かいみそ汁を被災地へ～

大西 萌恵 猪股 夏海 庄司 真優 藤井 砂羽 三宅 心愛

要旨

みそ汁の具材の油揚げ、ねぎ、大根、人参、れんこんを天日干しで乾燥させた。それをお湯で戻して、試食と評価をしてもらった。その結果、お湯さえあれば被災地でも家庭の温かいみそ汁が食べられることが分かった。

キーワード：非常食，自家製，みそ汁，乾燥，天日干し

1 序論

災害時における非常食をより簡単に手に入れるために、家庭で作れる方法があれば良いのではないかと考えた。非常食のあり方に家庭で作るという新しいスタイルをもたらし、社会に貢献したいというのが本研究の目的だ。参考文献より、乾燥方法を天日干しにすることで食材の栄養価が高まることから、野菜不足になりやすい被災地での栄養面も考慮した。

2 具材の乾燥過程

様々な具材に応用できるかという観点で、具材に「葉野菜」のねぎ、「根野菜」の大根、人参、れんこん、「加工品」の油揚げを使用した。

- ① 何もしていない具材の質量計った。
- ② 5日間、日中は天日干しにした。
(5日間の平均気温は、1日目21℃、2日目18℃、3日目16℃、4日目13℃、5日目13℃)
- ③ 夜は水分の有無を確かめるために冷凍庫に入れ、凍らなくなったら乾燥していると判断した。

- ④ 再び質量を計った。調べたそれぞれの食材の水分含有量と実際減った水分量を比べた¹⁾。図1が5日間の天日干しによる質量の変化を、乾燥前を100%として表したものである。

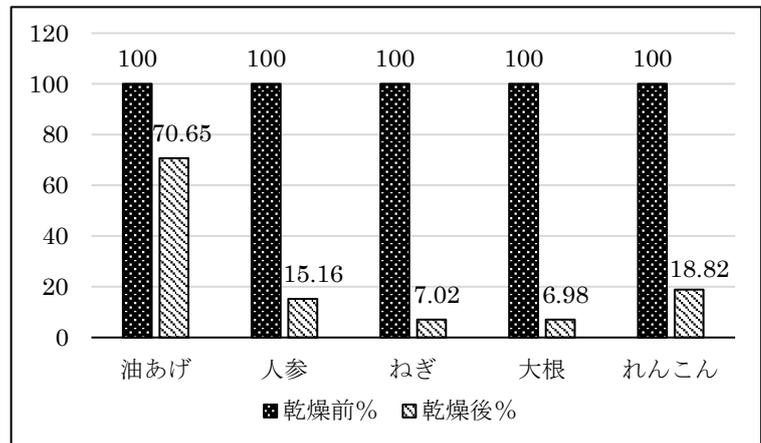


図1 5日間の天日干しによる質量の変化 (%)

3 味噌汁の作り方

<材料>乾燥させた具材（人参、れんこん、油揚げ、ねぎ、大根）、味噌、^{ふんりゅう}粉瘤だし、水

- ① 水（一人分：150g）を沸騰させ、みそ（水に対して1割）、粉瘤だしを溶かす。
- ② お椀に乾燥させた具材を入れておく。
- ③ ②のお椀に①のみそ汁（具なし）を注ぎ、混ぜる。

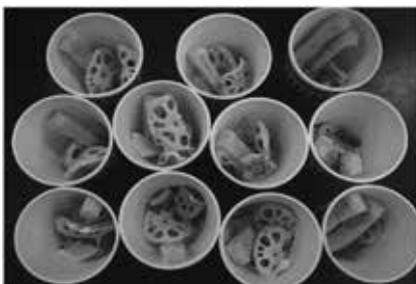


図2 お湯で戻す前の具材



図3 完成したみそ汁

4 作った味噌汁の評価

作ったみそ汁は12人に観点別で評価してもらった。観点は見た目、味、食感、塩分である。各自が普段飲んでいるみそ汁と近いかどうかを1～5段階で評価してもらった(図4)。

図5の横軸は5段階評価を示し、縦軸はそれを選んだ人数を示している。バーは左から見た目、味、食感、塩分を表している。バーの上の数字は人数である。この結果から食感は特に評価が低く、味や塩分は人それぞれ評価に差があった。また、見た目は評価が高かった。

自由欄に感想を書いたところ「油揚げの食感が良い」「根野菜の食感がたくあんのようで良い、または悪い」「具の食感が市販のものより良い」「汁は程よい味で飲むと癒される」などの意見が出た。

評価シート					
1…最低点, 3…普通, 5…最高点 (※塩分は5に近いほど「ちょうどよい」とする。)					
見た目	1	2	3	4	5
味	1	2	3	4	5
食感	1	2	3	4	5
塩分	1	2	3	4	5
備考			合計		

図4 評価シート

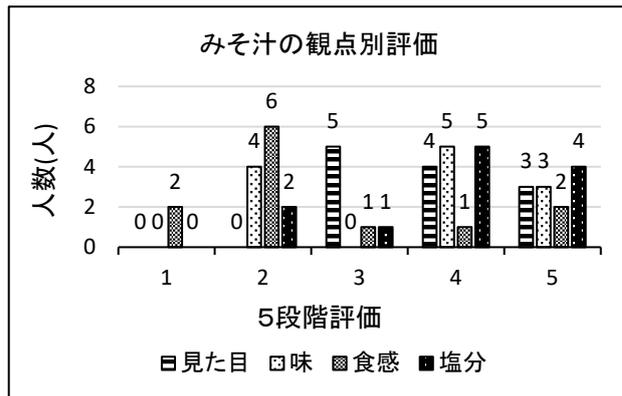


図5 評価シートの結果

5 結論と考察

本研究では、非常食を家庭で作るという新しい非常食のあり方を提案した。乾燥段階の工夫とお湯で戻す時の条件次第で、みそ汁の非常食を家庭で作ることができると分かった。しかし、具材によっては天日干しのみではおいしく食べられないものもあることが分かった。れんこんや大根、人参などの根野菜は「固い、生臭さが残っている」などの問題があがったため、改善方法として火を通す、切る厚さの調節、お湯で戻す時間の調節といったことが挙げられる。

6 今後の課題

本研究では、評価の際に多くあがった食感に対する問題の改善策として厚さや柔らかく戻るようになるための改良が考えられる。家庭の味の代表的な食べ物であるみそ汁を作ることを研究したが、みそ汁だけでなく、スープやシチューなどの子供からお年寄りまで親しみの深い食べ物も非常食として家庭で作る方法を研究していきたい。

【文献】

- 1) 水分の多い順 主要野菜 (<https://www.yasainavi.com/eiyou/eiyouhyou/direction=desc/sort=water/level=1>), 2019年9月9日アクセス
- ・無駄もなく、旨みも凝縮！おうちで「干し野菜」をつくろう♪ (<http://knarino.jp>), 2019年9月9日アクセス
- ・「避難者のニーズを考えた非常食の献立の提案」/大西萌恵/2019年参考
- ・「大災害を生き抜くための食事学」 震災後に求められる備蓄食 11 の条件 (<http://tokuteikenshin-hokensidou.jp/news/2018/007140.ph>), 2018年11月30日アクセス

SNS のなりすましを防ぐには

青山 ひかり 櫻井 琴羽 徳永 千紗 一二三 真梨恵

要旨

SNS に関するアンケートを実施しデータを分析して乗っ取りやなりすましを防ぐための傾向と対策を調べた。そして、アンケートから SNS 使用時の危険度, 写真特定では具体的な場所が特定できるものが写っている場合特定されやすいことがわかった。

キーワード：SNS, 個人情報, 写真

1 序論

最近 SNS で乗っ取りやなりすましのトラブルをよく聞く。身近で起こり得るこのトラブルについて、個人情報の特定などをされやすい人の特徴とその事への対策、実際に自身で特定することができるかを調査することにした。

2 調査方法

- 1 アンケート調査を行う。
- 2 写真特定の検証を行う。

3 アンケート調査

天城中学生1年生39人, 2年生37人, 3年生37人, 天城高校生1年生39人, 2年生38人, 教員17人を対象に調査を実施した。その調査内容は次の6項目と SNS に関する意見の自由記述である。

- ・ SNS を使用しているか。
- ・ どのようなアプリで投稿しているか。
- ・ アカウントの公開範囲を制限しているか。
- ・ どのような個人情報を公開しているか(名前, 高校名など)。
- ・ 写真を投稿している場合は何の写真を投稿しているか(顔, 家の近所の風景など)。
- ・ どのくらいの頻度で投稿しているか

表1 アンケート結果 公開している個人情報

公開している個人情報		ペンネーム	フルネーム	その他	県	県より詳細	誕生日	出身校	公開していない	その他	合計
中学生	1年	20	1	0	2	0	12	0	7	2	44
	2年	22	1	0	5	1	13	6	12	1	61
	3年	23	2	0	5	1	13	5	8	2	59
高校生	1年	27	6	1	8	0	16	13	3	2	76
	2年	24	4	0	3	0	10	6	4	0	51
教員		3	2	0	1	1	4	2	4	0	17
合計		119	16	1	24	3	68	32	38	7	308

表2 アンケート結果 公開範囲の制限

公開範囲の制限		している	していない	合計
中学生	1年	15	16	31
	2年	10	15	25
	3年	18	16	34
高校生	1年	14	22	36
	2年	20	11	31
教員		6	3	9
合計		83	83	166

表1より, 詳細を掲載している人は少なかったが誕生日を掲載している人は多かった。誕生日は, パスワードになるケースが多いため, 危

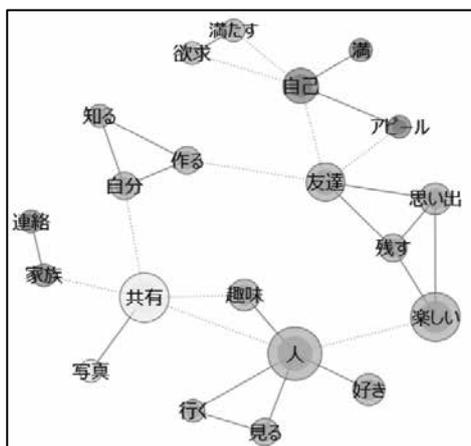


図1 共起ネットワーク SNS に投稿する理由について

5組7班

危険度が高い。表2より、公開範囲を制限している人としていない人は、同票だった。制限していない人は、個人情報 が他者に漏れる状態になっているため、これもまた危険度が高いといえる。図1より、承認欲求を満たすために使っている人が多かった。そのため公開範囲を制限せず他者と情報を共有している人が多いのではないかと考えた。

4 写真特定

【検証について】

実際に通学路の風景の写真を撮り、グループ内で写真に写っている建物や橋などから通学路に使っている道などを検証した。

(i) 写真に写っている建物名や橋の名前をインターネットで検索する。(画像検索など)

(ii) googlemap のストリートビューで同じ風景を探す。

【結果】

写真に写っている建物が1つで、その店がチェーン店などの場合、複数箇所あるため特定はしにくい。ストリートビューで1つずつ見ていくなど、時間をかければ特定することはできた。建物が2つ以上ある場合、その2つが隣接している箇所を検索すれば、15分ほどで場所を特定することができた。

標識、路面電車や川や地名が入っている橋があれば、より早く特定することができた。

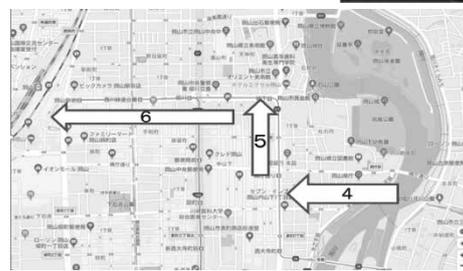


丸印2つから店の看板と路面電車の線路があることがわかる。



写真からわかる情報

- ・銀行
- ・路面
- ・橋



上の写真の丸印から橋の名前がわかる。

岡山県庁前、路面電車の県庁通り駅、岡山駅の3地点①、②、③が分かった。これらから通学を考えてみたところ、矢印(⇒)4、5、6のようになった。このことから、県庁前駅まで歩いてそこから路面電車に乗り岡山駅に向かったことが分かった。標識、路面電車や川や地名が入っている橋があれば、より早く特定することができた。

5 結論

本研究ではアンケート調査と写真特定を行った。その結果アンケート調査から誕生日はパスワードになるケースが多いため危険度が高く、公開範囲を制限している人としていない人は同票ということがわかった。制限していない人は個人情報 が他者に漏れる状態になっているため、これも危険度が高いといえる。SNS への投稿理由の自由記述から承認欲求を満たすために使っている人が多く、そのため公開範囲を制限せず他者と情報を共有している人が多いのではないかと考えられる。写真からは、標識、路面電車や川や地名が入っている橋があれば、より早く特定することができた。

検証より自由記述に乗っ取りに対する不安も見られたため、今後、SNS に関する被害について研究を深めていきたいと考えている。

【文献】 なし

キャンディーと集中力

國友 竜 畠山 尊 藤原 陸 古市 蒼空

要旨

本研究では、口にあめを含む状態と含まない状態での集中力に違いがあることを証明する。にあめを含む状態と含まない状態で百マス計算を行い、解くのにかった時間を比較した。そして口にあめを含む状態と含まない状態では3秒近い差が出たものの、有意差はなかった。

キーワード：集中力、あめ、百マス計算、t検定、SPSS

1 序論

文献1より、ガムを噛みながら作業をすると集中力が上がり作業効率が上がるというデータがあった。そこで本研究では、口にあめを含む状態で作業するのは口にあめを含まない状態で作業するよりも集中力が上がると仮説を立て、検証した。集中力の計測には百マス計算を用いた。

2 実験方法

- ・百マス計算は難易度を合わせるために、同じ数字をランダムで入れ替えた問題を使用する。
 なお、予備実験の結果より百マス計算は（1ケタ）×（1ケタ）とする。
- ・被験者は岡山県立倉敷天城高校1年生40人とする。
- ・連続で5枚解き、1枚毎にかかった時間を記録し、1枚にかかった時間の平均値を計算する。
 これを口を含む状態と含まない状態で行い、それぞれの平均値を比較する。
- ・被験者には、あめを含む状態と含まない状態を2日間に分けて行ってもらう。

3 結果

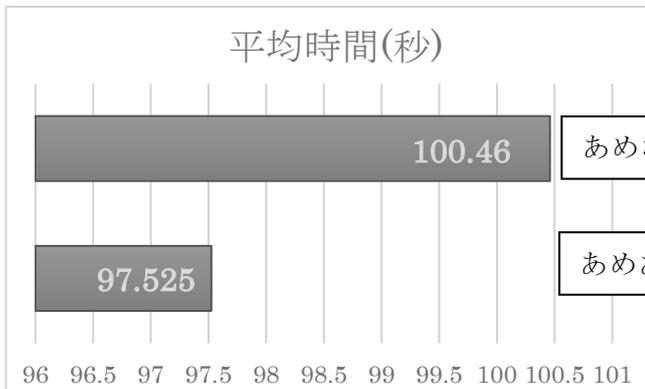


図1 あめあり・なしの平均時間

x	2	4	1	3	0	7	9	8	6	5
6										
8										
7										
9										
1										
0										
3										
2										
5										
4										

図2 百マス計算用紙

表1 あめあり・なしの各観測結果

	平均値	度数	標準偏差	平均値の標準誤差
あめあり	100.5	40	19.8	3.12
あめなし	97.5	40	16.3	2.6

表2 あめあり・なしのt検定結果

		差の95%信頼区間		t値	自由度	p値(両側)		
	平均値	標準偏差	下限				上限	
あめあり平均	あめなし平均	40	0.842	-0.4786	6.3486	1.739	39	0.09

1で立てた仮説をもとに帰無仮説を「あめを含む状態と含まない状態では百マス計算を解くタイムに差がある」としてt検定を行う。Excelでデータを集計し、対応のある2標本のt検定を行った結果をまとめたものが表2である。表2よりt値は1.739で、両側のp値が0.09である。また、あめを含む状態と含まない状態の百マス計算のタイムの差(あめあり-あめなし)の平均値は-2.935であることから、偶然起こる誤差の範囲を表す95%信頼区間を算出すると(-0.4786, 6.3486)であった。以上のことから5%有意水準で帰無仮説を採用して、あめを含む状態と含まない状態では百マス計算を解くタイムに差があるとは言えないと考えられる。

4 結論

上のt検定から、あめありとあめなしでの1枚の百マス計算を解くのにかかる時間の差は2.935秒だった。しかし、今回の実験ではこの数値が有意な差とはいえない。あめを含む状態と含まない状態では、必ずしも集中力に差があるとは言えないと考えられる。原因としては、実験が少なかったこと、被験者の人数が少なかったことなのではないかと考えた。

5 今後の課題

結果から口にあめを含む状態の方が口にあめを含まない状態より平均値が2.935秒短くなっていった。しかし、これは有意な差とはいえないため、口にあめを含む状態と口にあめを含まない状態とでは集中力に差があるとは、言いきれないことが分かった。今回の集中力の実験方法は、あめを口に含んだ状態で百マス計算を解くというやり方をとった。そのため、口に含むものを変えたら結果が変わるかもしれない。たとえば、口に含むものをあめではなくチョコレートやグミなどに変え、それらを口に含んだ状態で同じ動作を続けることがあげられる。よって今後の課題は入力変数を変えて実験をすることと、被験者の数を増やすことである。

【文献】

- 1) 成澤元・青木美聡・高橋敏治「チューイングによる計算課題への集中力促進効果」,(2014)
 - 2) 荒木佑真・貝原慶一・柏木陽太郎・亀井翔太郎・鴨井蒼司・小林憲史「食前と食後では集中力に違いがあるのか」,(2018)
- ・内田治:すぐわかるSPSSによるアンケートの調査・集計・解析,(2011)
 - ・内田治:すぐわかるSPSSによるアンケートの統計的検定,(2011)

岡山県立倉敷天城高等学校

〒710-0132 岡山県倉敷市藤戸町天城269番地

TEL 086-428-1251 FAX 086-428-1253

URL <http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/>

e-mail amaki@pref.okayama.jp (学校代表)