

磁性を持った生分解性のプラスチックの 作成と分別、回収への応用



背景

近年ではプラスチックが海に流れ、生態系を含めた海洋環境への影響が懸念されている^[1]。そこで磁性を持たせた生分解性プラスチックの作成により、海に流出しても環境に影響がなく、また海に流出する前にプラスチックを容易に分別できると考えた。

目的

カゼインプラスチックに砂鉄を混ぜ込み、磁性を持った生分解性プラスチックを作成する。

方法

実験1. 磁性を持つ生分解性プラスチックの作成^{[2][3]}

- ①牛乳(87.5 mL)と低脂肪乳(87.5 mL)を混ぜ合わせ、それを80℃まで熱する。
- ②酢酸(1.0 mol/L 17.5 mL)と食塩(1.0 g)を①に入れ、40℃まで冷やす。
- ③②をガーゼでろ過し、固体と液体に分ける。
- ④固体の方の質量を量り、その1/10の質量の砂鉄を固体に加え、混ぜ合わせる。
- ⑤④を図1のように均一な厚さ(10円玉3枚、4.5 mm)で伸ばす。

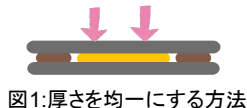


図1: 厚さを均一にする方法

- ⑥乾熱滅菌器で80℃で5時間乾燥させる。
- ⑦ネオジム磁石をプラスチックに近づけ、引き寄せられるか確認する。

実験2. 作成したプラスチックの生分解実験

- ①牛乳で作成したプラスチックと砂鉄と牛乳で作成したプラスチックを25日間土に埋めた。
- ②分解しているか経過観察した。

実験3. 作成したプラスチックの耐水実験

- ①作成したプラスチックを水道水に入れ、5分ごとに経過観察した。(20分で終了)

実験4. 作成したプラスチックの耐久実験^[4]

- ①A(牛乳のみ)
B(牛乳+砂鉄)
C(牛乳:低脂肪乳=1:1の混合液)
D(牛乳:低脂肪乳=1:1の混合液+砂鉄)
計4種類の材料の組み合わせでプラスチックを作成し、3 cm × 12 cm × 0.6 cmに成形して乾燥させた。
- ②作成したプラスチックの両端を固定し、中央部分に重しをつけ、折れるまで少しずつ重しを加えた。
- ③各種のプラスチックで5回ずつ行い、その平均値を作成したプラスチックの耐久値とし、各種を比較した。

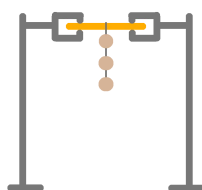


図2: 耐久実験の方法

結果及び考察

実験1

ネオジム磁石に引き寄せられるプラスチックを作成することができた。



図1: 実験1の結果

実験2

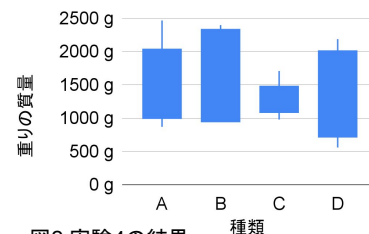
砂鉄を混ぜたものと混ぜていないカゼインプラスチックを土に埋めたところ、25日間で双方とも脆く小さくなっていったため、生分解は行われていると考えられる。

実験3

牛乳のみだと水につけたときに油分が浮き、表面が脆くなってしまったが、牛乳:低脂肪乳=1:1の割合で混ぜた混合液で、なおかつ砂鉄を混ぜると、油分の流出を防ぐことができ、また、表面は柔らかくなっていったが、崩れは防ぐことができた。

実験4

4種類の材料で有意差は見られなかった。ただし、4種類(A~D)とも各実験区(n=5)の水分含有量、厚さが



に幅が出てしまった可能性が考えられる。今後の実験では実施前に厚さや縦、横の長さを計測し、乾燥後の色などの様子も細かく観察してから耐久実験を行うべきだと考えた。

結論

砂鉄を混ぜ、牛乳:低脂肪乳=1:1の混合液で作成すると耐水性と磁性をもった生分解性プラスチックを作成できる。

展望

- ①他の酸や低濃度の酢酸で作成可能か
- ②砂鉄の使用をどこまで減らせるか
- ③砂鉄による耐水性向上の理由
- ④厚さや水分残量の違いが与える耐久性への影響の4点を調査する。

参考文献

- [1] プラスチック問題とは？プラスチックごみをもたらす影響や家庭でできる取り組みなどを解説 (参考文献①)
https://www.esmkt.co.jp/column/consumer/20210730_EG_129.html#menu1
- [2] Make Plastic From Milk (参考文献②)
<https://www.steampoweredfamily.com/make-plastic-from-milk/>
- [3] 北海道教育大学 磁石に反応するスライムをつくってみよう (参考文献③)
https://cs.kus.hokkaido.ac.jp/tanecyou/vol_34/surimu.htm
- [4] 高分子材料の耐熱性・耐久性評価表 (参考文献④)
https://www.istage.ist.go.jp/article/sskkaikou/29/8/29_287.pdf/-char/ja



背景

近年の森林減少に対する人為的な森林再生の一例として、ドローンと生分解性ゲルのポットを用いた植林を行う企業があるが、生分解性ゲルの原料 CNFが高価である。そのため、非常に安価で水に分解されやすいオブラートによる代替を目指した。

目的

馬鈴薯澱粉を糊化させ、生分解性ゲルと同等の生分解性と種まきへの有用性がオブラートに示す。

方法

【製作】

- ① 馬鈴薯澱粉溶液 (5 % 懸濁液) を湯煎する。
- ② クッキングペーパーを柔らかく巻いた試験管に①で得た糊化澱粉を付着させる。
- ③ 80°Cで6時間乾燥させる。
- ④ ①から③を同一の試験管に対し2回行う(図1)。



図1 製作の様子

【生分解性の実験】

- ① 前項で製作した加工澱粉ポットに、一方には吸水、もう一方には土を付着させる。
- ② 0 時間後、12 時間後、24 時間後のポットの様子を観察する。



図2 製作したポット

【落下実験】

- ① 加工澱粉ポットに土を満し 40 gに統一する(図2)。
- ② 高さ約 12 mから自由落下させる(図3)。
- ③ 比較の対象として硬く丸めたクッキングペーパーを5つ落下させる。
- ④ 鉛直下の点を中心として、中心から実際の落下点までの距離を測定し、T検定をする。



図3 落下実験の様子

吸水させたポット 分解されない

→澱粉懸濁液の質量パーセント濃度による。

土に入れたポット 分解されない

→土壌の状態が先行研究と異なっていたことによる。また、製作したオブラートのポットは、市販オブラートと比べて分厚く、強度に非常に優れていたことも原因の一つだったと考える。

【落下実験】

帰無仮説:落下点の中心からの距離に差はない

対立仮説:落下点の中心からの距離に差がある



図6 落下実験の結果 (落下の直下点を緑に、ポットとクッキングペーパーの落下点をそれぞれ赤、青に着色した。また、0.5 m間隔で白線を引いた。)

表1 中心から落下点までの距離 [m]

Sample No.	ポットの有無	
	有	無
1	0.15	0.97
2	0.27	1.03
3	0.37	1.06
4	0.51	1.53
5	1.04	2.29
平均	0.47	1.38

T検定の結果(有意水準0.05)...0.02:**有意差あり**

→糊化澱粉のポットに、ポットとしての種まきに対する有用性は認められる。

質量による風邪からの影響の差によると考える。

結論

我々が製作したオブラートのポットには、強度は十分にあり、ポットとしての有用性は認められた一方、生分解性は認められなかった。そのため、生分解性ゲルの代替として実用化することは難しい。

今後の展望

特に薄さに関する製作方法を見直し、水による分解性を持たせられれば、生分解性ゲルを改良した天然の生分解性素材として実用的に利用でき得る。

結果及び考察

【生分解性の実験】

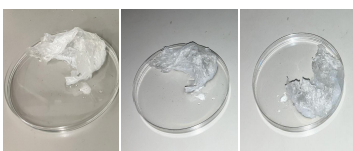


図4-1 図4-2 図4-3

図4 吸水させて0,12,24 時間後の様子

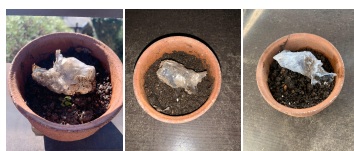


図5-1 図5-2 図5-3

図5 土壌での0,12,24 時間後の様子

参考文献

- [1]リバネス 地域開発事業部. “植林ドローンが挑む森林再生”. Leave a Nest. 2015.04.16. <https://lne.st/2015/04/16/drone/>.
- [2]農畜産業振興機構 調査情報部 企画情報グループ. “加工デンプンの特製と食品への利用法”. alic. 2015.10. https://www.alic.go.jp/joho-d/joho08_000553.html.
- [3]松永暁子、貝沼圭二. 澱粉質食品の老化に関する研究(第1報)米飯の老化について. 一般社団法人日本家政学会 家政学雑誌. 1981年, Vol.32, No.9, pp.653-659.

吸光度から見るバナナの熟度と
クロロフィル含有量の関係

背景

去年のヴェリタスの中でバナナ (*Musa × paradisiaca*) を使った実験があり、主に使われていたのはバナナの皮だった。皮は普段は捨ててしまうけれど、色々なことに活用できるのではないかと考え、そのクロロフィルの含有量や熟すことによってどの程度その含有量が減少するのかを調べようと考えた。

目的 バナナの熟度とクロロフィルの含有量の関係を調べる。

仮説 バナナの熟度とクロロフィルの含有量には負の相関がある。

方法

➤バナナの追熟

バナナ1本とリンゴ1個をビニール袋の中に一緒に入れ、2棟3階の2年H組の教室の前の出窓に置いた。置く直前のものを0日目として24時間ごとに1日目、2日目、3日目、4日目とした。



図1 追熟の様子

➤測定① クロロフィル含有量の測定

- 0~4日追熟したバナナを袋から取り出し、皮の表面（内側の白い繊維）が入らない厚さで切った。
- 切ったバナナの皮をすり鉢で一つの塊になる程度まですり潰した。その中から5gを量り取り、それを試料とした。
- 試料を80%のアセトン^[1]の中に入れ、20分放置した。
- その液体をろ過し、2ml吸光度計のセルに入れ、吸光度を計った。

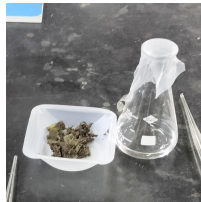


図2 抽出前の様子

➤測定② バナナの色の測定

- 追熟後のバナナを写真に撮り、画像のすべてがバナナとなるようトリミングした。※できるだけ大きい面積になるようにした。
- Pythonを用いてその画像の色を平均化した画像を生成した。
- その平均化した画像から追熟するとともにどのような色の变化があったのかを読み取った。

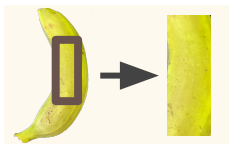
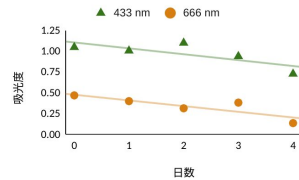
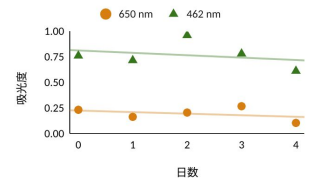


図3 トリミングの例

結果

➤測定①

下の図のように、クロロフィルaでは強い負の相関、クロロフィルbでは弱い負の相関が見られた。

図6 クロロフィルaの
経過時間とピークの関係図7 クロロフィルbの
経過時間とピークの関係

➤測定②

表1 追熟の様子

追熟した日数	色の平均	色の平均のHSV値
0日		63,65,83
1日		59,74,85
2日		60,78,85
3日		56,66,62
4日		47,48,65

- ・色相を表すHの値が追熟した分だけ減少する傾向にあった。
→緑っぽい色から徐々にオレンジっぽくなった。
- ・明度を表すVの値が追熟を3日した時点で大きく減った。
→3日以上追熟した時にバナナの色が黒っぽくなった。

考察

測定①より、バナナの熟した日数とクロロフィル含有量には負の相関があることが分かった。
また、バナナが熟すと色が橙色に近い黄色っぽくなったり黒っぽくなることは一般的に知られているため、測定②よりバナナを熟した日数の分だけバナナが熟される傾向にあることが分かった。

結論

バナナが熟されるほど
クロロフィルが減少する傾向にある

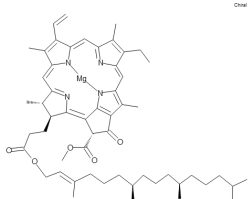
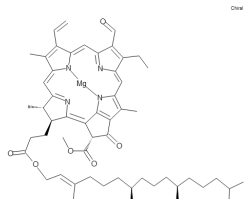
また、測定①で、2種類のクロロフィルの吸光度の減少の相関に差があったことから、クロロフィルでも種類が異なると性質が異なるのではないかと考えた。

展望

当研究の結果を用いて今後のバナナの皮を用いた実験により正確さが加わるのではないかと考えた。また、今回具体的な含有量や、クロロフィルaとbで相関に差があった理由が調べられなかったためその部分に研究の余地がある。

参考文献

- [1]島津製作所 A631 キャベツに含まれるクロロフィルa、bとカロテノイドの定量
https://www.an.shimadzu.co.jp/sites/an.shimadzu.co.jp/files/pjm/pjm_document_file/an_in/applications/application_note/19291/an_a631.pdf
2024年1月1日閲覧
- [2]富士フイルム和光純薬株式会社 クロロフィルa
<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/product/detail/W01DHIPPS-CH1A.html>
2024年2月28日閲覧
- [3]富士フイルム和光純薬株式会社 クロロフィルb
<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/product/detail/W01DHIPPS-CH1B.html>
2024年2月28日閲覧

図4 クロロフィルaの構造式^[2]図5 クロロフィルbの構造式^[3]



背景 Background

- ・勉強と暗記は深い関係である
- 効率の良い暗記法に関する研究が必要
 - ①背景の台紙の色は記憶に関係しているか
 - ②どの色で記憶できる量が増えるのか

目的 Purpose

単語帳に適した紙の色を見つける

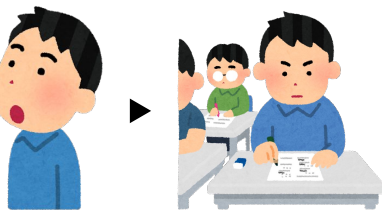
仮説 Hypothesis

白い背景に黒い文字で書いた単語が他の背景色に比べて記憶に残りやすい

方法 Methods

テスト1

- ・白い背景に黒文字
- ・3文字のひらがなの単語 15個、2秒ずつ提示する
- ・動画を1度だけ見て覚える
- 覚えている単語を書き出す(自由再生法)



テスト2

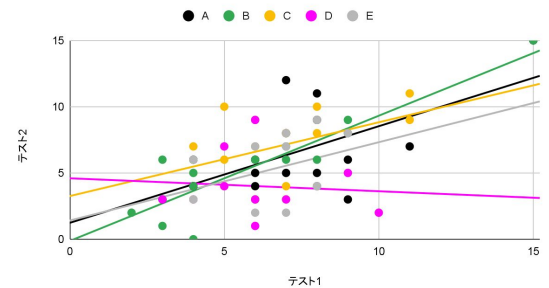
- ・白、緑、黄、桃、灰色の背景に黒文字
(単語はテスト1とは異なり、どのグループでも共通)
- ・テスト1と同様の手順でテストを行う



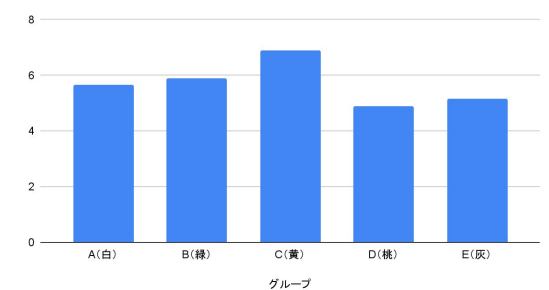
背景色ごとの点数の違いを比べた

結果と考察 Results and Discussions

グループごとのテスト1,2の点数の分布



テスト1の点数が平均点の場合に予測されるテスト2の点数



- ・最も記憶に良い背景色…黄
→警戒色だから？
- ・灰色が記憶に悪影響を及ぼしている
→明度が低い、差が小さい

(7月14日～12月12日、厚木高校の生徒99人に実施)

結論 Conclusions

最も単語帳に適した背景色は黄色である

展望 Outlook

他の文字色、背景色で実験を行い、より適した組み合わせを見つけ、より良い単語帳の探求をする

参考文献 References

- 東京女子大学学術情報リポジトリトップページ
https://twcu.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=26620&item_no=1&page_id=13&block_id=29
2023年6月4日閲覧
- 自由再生法を用いた無意味語記憶実験の手続きの検討
<http://repo.komazawa-u.ac.jp/opac/repository/all/33074/rsr014-04-fukabori.pdf>
2023年6月4日閲覧
- 【徹底解説】共分散分析 | Staat
<https://corvus-window.com/all/ancova/>
2023年8月21日閲覧



背景

1回目のアンケート→質問の項目が1つのみ。
2回目のアンケート→対照的な効果を用いた2つの項目に変更し、新たなアンケートを作成。(厚高生108人対象)



男女による違いとスライドの順番による違いが結果に出た為、これらの違いについて調べたいと思った。

図1 バンドワゴン効果を用いたチラシ 図2 スノップ効果を用いたチラシ(このチラシを見た人限定) (SNSで話題沸騰中)



仮説

仮説①性別によって受けやすい心理効果は違う

根拠: 原始時代の生活 男性⇒狩り。苦勞して手に入れるものに価値を感じる。

女性⇒集団で家族の安全を守っていた。

仮説②女子は横向きでも初頭効果が働きやすい

方法

①厚木高校の高校の1年生にアンケートを取る

グループA

・A~C組
・縦並び
・バンドワゴン
⇒スノップ

グループB

・D~F組
・横並び
・(左)バンドワゴン
⇒スノップ

グループC

・G~I組
・横並び
・(左)スノップ⇒
バンドワゴン

※バンドワゴン→バンドワゴン効果 スノップ→スノップ効果

②アンケート結果で質的データの検定をする

→初頭効果がはたらく並び方を調べる
→初頭効果の男女差を調べる

グループA



グループB

縦並びの時の初頭効果の有無

グループB



グループC

横並びの時の初頭効果の有無

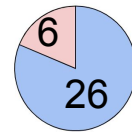
結果及び考察

● SNSで話題沸騰中

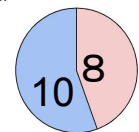
○ チラシを見た人限定

グループA

女子版

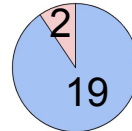


男子版

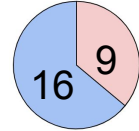


グループB

女子版

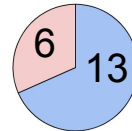


男子版

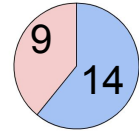


グループC

女子版



男子版



- ①「このチラシを見た人限定」男子>女子
「SNSで話題沸騰中」女子>男子
②「このチラシを見た人限定」
男子のグループB.C間の差は3%
女子のグループB.C間の差は22%

結論

仮説①について: 性別によって影響を受けやすい心理効果は変わる。

仮説②について: 女子は男子よりも初頭効果が働きやすい。
(縦向き、横向き関係なし)

参考文献

事例に見る調査票の設計と回答者の解答行動
<https://bit.ly/4bHA31i>
女性はなぜ買い物に時間がかかるのか?男女心理の違いで倍売のマーケティング
<https://bit.ly/48kuTW1>
名城大学中川ゼミ 推論、プライミング効果、初頭・新近性効果についてのレビュー
<https://bit.ly/3UMCpWO>
社会調査における解答選択肢の順序効果について
<https://bit.ly/3wkj8Sm>



背景

最近の高校生は音楽を聴きながら勉強することが多い。そこで音楽を聴くことで勉強の効率が良くなることを証明するために、今回は単純作業における影響に目を向けることにした。

仮説

- ・聞いている音楽のテンポによって作業の効率は上がる。特に、アップテンポのBGMの方がスローテンポのBGMよりも作業効率が上がる。
- ・bpmは、160が最も効率がよく作業ができ、80、40、となるにつれて効率が下がっていく。

方法

類似した実験をもとに「採点タスク」を使用して被験者のタイムを測る。今回は問題数150問、間違い約45個に設定する。

〈実験1〉

アップテンポのBGM、スローテンポのBGM、BGMなしでそれぞれタイムを測り記録する。ここでのBGMは、YouTubeにあるフリー素材のものを使用する

〈実験2〉

メロディーのないbpm80、160、40のテンポを聞かせてそれぞれタイムを測り記録する。ここでのテンポは人間の平均的な心拍数の速さ、またはそれを2倍、2分の1倍した速さである。

2つの結果を多重検定で有意水準を0.05で検定する。

結果

多重検定の結果(実験1)			
	平均値(秒)	分散	検定結果
BGMなし	169.5	881.7	有意差なし
アップテンポ	149.5	689.0	有意差なし
スローテンポ	166.75	785.6	有意差なし

▲表1 実験1の記録

アップテンポでは平均タイムが20秒縮まっていたが、検定としては結果が出なかった。

多重検定の結果(実験2)			
	平均値(秒)	分散	検定結果
bpm 80	142.3	117.4	コントロール群
bpm 40	145.5	96.6	有意差なし
bpm 160	129.3	135.0	有意差あり

▲表2 実験2の記録

bpm160のテンポを聞いたときの記録で有意差が得られた。

考察

アップテンポの曲を用いると、単純作業を行う上で作業効率が上がると考えられる。それは速いビートによって一定のリズムで作業を進めることができることや、気分を明るくさせることで、モチベーションや集中力を向上させていると思われる。それ以外にも、心臓の鼓動など体にも影響をもたらしていると考えられる。

結論

メロディーがない場合は聴くものが速いテンポであればあるほど作業にかかるタイムが短かった。

展望

・アップテンポのBGMとスローテンポのBGMをbpmを測らずに使用してしまったため、bpmを考慮したBGMを使用してもう一度同じ検証を行う。

・今回の実験では外れ値が存在したので、外れ値を除外した状態での検定をする。

参考文献

[1]明治大学 中村聡史研究室 論文レポジトリ

<https://dl.nkmr-lab.org/papers/322>

[2]多重検定

<https://www.gen-info.osaka-u.ac.jp/MEPHAS/tazyu.html>

紙ストローの材料として
使う植物の検討

背景

- ・外来種の植物の繁殖
- ・紙ストローへの代替の動き
- 外来種を用いて、使用感、耐久性の向上を図る

仮説

植物によってストローの性能が異なり、のりを加えることで紙を薄くできる

方法

- 1, 植物を採取(セイヨウタンポポ、アップルミント、ヒメジョオン)
- 2, 4時間程度、水 1 L 重曹 100 gで煮る
- 3, ミキサーに掛ける
- 4, すり鉢を使い繊維を細かく
- 5, 紙状に整形
- 6, 最適なのりの量を求める(実験Ⅰ) 図1:実験Ⅱの様子
- 7, 紙に純水を滴下し、漏れ出るまでの紙の吸水量、撥水量を測定(実験Ⅱ)
- 8, 紙を挟み、取り付けるおもりを増やしていき、破れた重さを測定(実験Ⅲ)

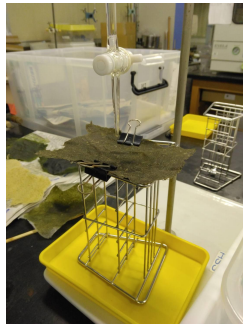


図1:実験Ⅱの様子

結果と考察

実験Ⅰ

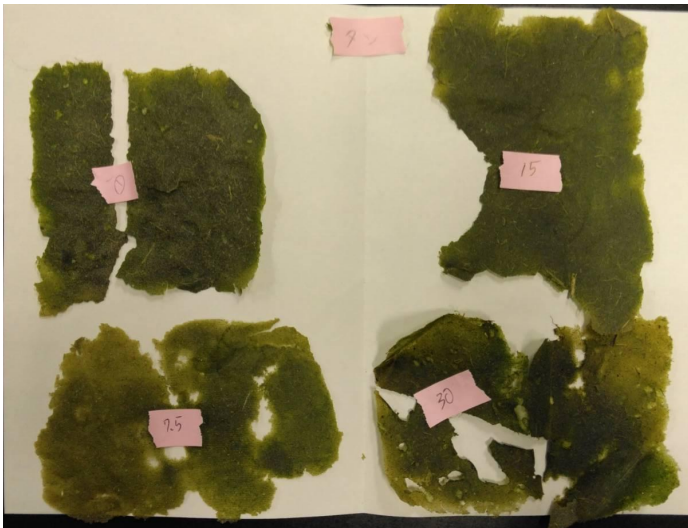
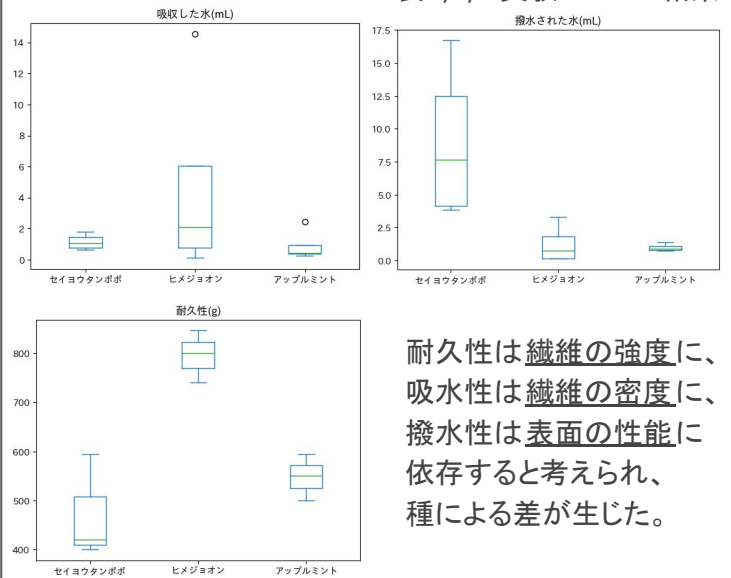


図2:のりの量を変えて作成した紙

表1:洗濯のりの量

洗濯のり(mL)	0	7.5	15	30
純水(mL)	45	37.5	30	15

実験Ⅱ・Ⅲ



耐久性は繊維の強度に、
吸水性は繊維の密度に、
撥水性は表面の性能に
依存すると考えられ、
種による差が生じた。

結論

紙の性能は植物の性質に依存し、のりを混合することで薄く強度の高い紙が作成できる

展望

- ・ストローの形に整形して実験を行う
- ・サンプルとする植物を増やして実験を行う
- ・生分解性等、他の評価方法についても実験する

参考文献

- [1]厚木高校 76 期 2 D 2 班「植物の不可食部を用いた防滑紙の開発」
<https://www.pen-kanagawa.ed.jp/atsugi-h/tokushoku/documents/2d.pdf>
- [2]厚木高校 76 期 2 F 7 班「紙ストローに適した紙の原料となる植物の検討」
<https://www.pen-kanagawa.ed.jp/atsugi-h/tokushoku/documents/2f.pdf>
- [3]西大和学園高校「野菜で紙を作る」 深坂亮太 藤原裕介 藤岡海登 篠原光砂希
https://www.pref.nara.jp/secure/256932/32_nish
- [4]美容と健康にわかめ - 田老町漁業協同組合
<http://www.masaki-wakame.com/wakame-beauty.html#:~:text=%E3%82%8F%E3%81%8B%E3%82%81%E3%81%AB%E3%81%AF%E9%A3%9F%E7%89%A9%E7%B9%8A%E7%B6%AD.%E3%81%8C%E5%90%AB%E3%81%BE%E3%82%8C%E3%81%A6%E3%81%84%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82>

日本語ローマ字入力に適した
キーボード配列の開発

背景

当時の年号や電子信号でのコード入力に不備があった。(図1)
改良の末、QWERTY配列(図2)が最終形態になった。しかし、現在はあくまで英語圏の人に向けたキーボード配列である。よって、より日本人に配慮した日本語ローマ字入力でのキーボード配列を探ることにした。



(図1) 初期のキーボード配列



(図2) QWERTY配列

目的

日本語入力に適したキーボード配列を作る。

方法

①QWERTY配列での「使いやすさ」(音の優先度と覚えやすさ)の特徴がそれぞれ異なる配列を2つ、指の動かしやすさに特化した配列を1つ作る。

1,アルファベット順の配列(図3)
2,左右に使用頻度(※)の高いキーを配置させた配列(図4)

3,指の動かしやすさに特化した配列(図5)
※ 使用頻度とは厚木高校図書館の本約50冊の各3ページほどの文字を数え五十音の文字数を記録した中で得られたもの。

②初めて実験に参加する厚木高校の生徒にその配列を見せ、練習時間30秒を設ける。

③難易度の違う5つの単語を打ち込ませて、それぞれの配列のタイムとミスタイプ数をカウントする。

④配列のタイムとミスタイプ数を比較する。



(図3)



(図4)



(図5)

結果

2組の3群に対し多重検定を行った。(図6,図7)
補正後の有意水準 $\alpha/m=0.0167$ よりすべての組で対立仮説は棄却された。
よって普段使わないキーボード配列群に対しては時間、ミスタイプ数ともに差は認められない。

	ABC	DWR	ZHA		ABC	DWR	ZHA
ABC	-	0.7134	0.1261	ABC	-	0.04315	0.02246
DWR		-	0.269	DWR		-	0.6308
ZHA			-	ZHA			-

(図6)ミスタイプ数についてのT検定

(図7)タイムについてのT検定

考察

QWERTY配列も当初は多くの人にとっては慣れないものであったと推測できる。また今回の研究ではある配列に慣れた場合に差が出るかについては不明だったので、その場合に真に優れた配列が存在する可能性は否定できない。また、その場合は「覚えやすさ」の要素は差し引いて考える必要があるため、日本語に表れる音の組み合わせの確率に即した配列がQWERTY配列よりも日本語ローマ字入力に適したものになりうると考えられる。

結論

今回の研究を通して日本語入力に適したキーボード配列を作ることはできなかった。

展望

今回とは異なる切り口から使いやすさを追求したキーボード配列を作る。
より長期的な実験を行い、キーボード配列に慣れた場合の使いやすさについても実験を行う。

参考文献

検定の種類と選択方法 | 統計学活用支援サイト STATWEB
<https://www.statweb.jp/method/sentakou-houhou>
2023年6月6日 閲覧
一要因分散分析とは何か | ビジネスリサーチラボ
<https://www.business-research-lab.com/220413-3/>
2023年6月6日 閲覧
英語における文字頻度とタイプライターのキー配列
<http://kanji.zinbun.kyoto-u.ac.jp/~yasuoka/publications/Taishukan2009-09.pdf>
2023年6月6日 閲覧
タイプライターからコンピュータへ: QWERTY配列の変遷100年間(1)
<https://dictionary.sanseido-publ.co.jp/column/qwerty01>
2023年6月6日 閲覧
BizClip調査レポート(第28回) 企業PC実態調査2021
<https://www.bizclip.ntt-west.co.jp/articles/bcl00014-028.html>
2023年6月12日 閲覧

茶葉の製造方法の違いによる 抗菌効果の有意差



背景

企業から出る茶殻はリサイクルされているが、家庭から出る茶殻は廃棄されることが多い。茶殻の年間排出量は2020年に54800トンであった。しかし茶殻にはカテキンなどの成分が残っているため抗菌効果がある。茶殻とともに廃棄されてしまうこの成分を有効活用したいと考えた。

目的

茶葉の製造方法の違いによる抗菌効果の差を調べる。

仮説

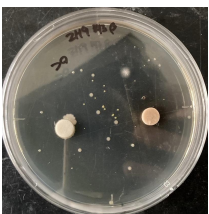
茶の種類毎に抗菌効果には有意差があり、強い順に煎茶>プーアル茶>玉露>烏龍茶>紅茶 となる。

方法

材料：茶葉 5 種(煎茶、玉露、烏龍茶、プーアル茶、紅茶)、ペプトン 8.0 g、寒天粉末 8.0 g、食塩 2.0 g

- 1 寒天培地を作る。
- 2 ビーカーに純水を約10 ml注ぎ、手指でかき混ぜ、手指に付着した菌を採取する。
- 3 寒天培地に手順 2 の菌を塗布する。
- 4 煎茶、玉露、烏龍茶、紅茶、プーアル茶の5種類の茶葉それぞれ4.0 gを40 mlの水に入れ、ガスバーナーで熱する。水が沸騰してから5分間攪拌する。
- 5 ろうとでろ過する。その際、はじめの20 mlはろ紙にカテキンが吸着してしまい、試液にカテキンがほとんど含まれていないため捨てる。
ペーパーディスクに各試液および純水を染み込ませ
- 6 寒天培地に乗せ、菌の生息面積を観察し抗菌効果の有無を調べる。

〈抗菌効果の判定方法〉



左(純水) 抗菌効果なし

右(試液) 抗菌効果あり

図1 プーアル茶結果

結果および考察

表1 実験結果

種類	実験枚数	(枚) 抗菌効果の有無	
		有り	無し
烏龍茶	茶4	4	0
	純水4	1	3
プーアル茶	4	3	1
	4	0	4
紅茶	4	3	1
	4	0	4
煎茶	4	2	2
	4	0	4
玉露	4	3	1
	4	0	4
純水	5	0	0

実験からお茶には抗菌効果があり茶葉の種類により抗菌効果に差があることがわかった。仮説が崩れたのは寒天培地に塗布した菌が一樣ではなかったこと、菌の生え方にむらがあったこと、お茶には種類により淹れるのに適した温度・時間があるがすべてのお茶を同じ方法で淹れたこと、これら3つの要因が影響したためと考えた。

結論

抗菌効果が強い順に
烏龍茶>プーアル茶、紅茶、玉露>煎茶 となった。

展望

- ・茶葉のカテキンの含有の有無を薄層クロマトグラフィーで確認する。
- ・種類の違いによる茶殻の抗菌効果の差を調べる。
- ・菌を事前に実験用培地とは別の培地に培養しておく。

参考文献

伊藤園 茶殻に新しい生命を与えた新ビジネス茶殻リサイクルシステム

https://www.itoen.co.jp/ochagara_recycle/

緑茶中のタンニンの測定 玉川学園生徒 p.5

http://science.tamagawa.ed.jp/online_presentation_R2/chem/7.pdf

和楽webお茶の味が温度で変わる？50℃・70℃・90℃で違いを比較！おいしい淹れ方も紹介

<https://intojapanwaraku.com/rock/gourmet-rock/87733/>



背景

昨年度の先輩がトマトを使った農薬の開発を行っており、トマト以外からも農薬が作れるのではないかと考えた。タンニンに防虫効果があることを知り、それが多く含まれるコーヒーに着目した。

目的

コーヒーから抽出したタンニンを含む物質の防虫効果を証明する

方法

◎抽出

- ①コーヒーを30分間湯煎抽出した
- ②抽出したものを100mlにし、ろ過した
- ③最初の20mlを捨て、残りを抽出液として使用した

◎タンニンの測定

- ①純水に薬品をいれ試薬として調整した
- ②試薬をリン酸緩衝液とともにメスフラスコに入れた
- ③それを2つ用意し一方に試薬(発色液)、一方に純水(対照液)を入れた
- ④発色液の呈色反応を確認し、吸光度を測定した

◎防虫効果の実験

- ①図のような装置を作り、ミルワームを配置した
- ②2時間観察し、その後観察した



図1 防虫実験の様子

結果

呈色反応の結果

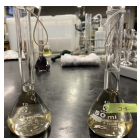


図1 100 mgコーヒー



図2 1.0 gコーヒー



図3 5.0 gコーヒー



図4 10 gコーヒー

吸光度の結果

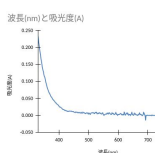


図5 100 mgコーヒー

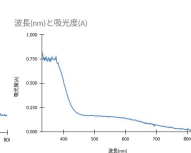


図6 1.0 gコーヒー

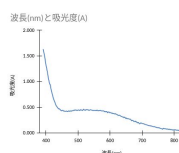


図7 5.0 gコーヒー

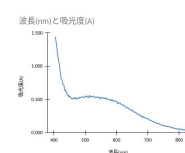


図8 10 gコーヒー

防虫効果の結果

	コーヒー側	純水側
①	2	4
②	4	2
③	0	6
④	3	3
⑤	1	5

図9 100 mgコーヒー

	コーヒー側	純水側
①	6	0
②	4	2
③	3	3
④	3	3
⑤	4	2

図11 5.0 gコーヒー

	コーヒー側	純水側
①	6	0
②	2	4
③	2	4
④	1	5
⑤	0	6

図10 1.0 gコーヒー

	コーヒー側	純水側
①	4	2
②	1	5
③	4	2
④	6	0
⑤	2	4

図12 10 gコーヒー

考察

・100 mgコーヒーで呈色反応が見られなかったのは、そもそもコーヒーに含まれるタンニンの量が少なかったから

・コーヒーの量が増えると、それに伴って抽出液中のタンニンの量が増える

・防虫効果が見られなかった原因は、本来土の中で生息しているミルワームで実験を行ったから

結論

コーヒーから抽出した物質に防虫効果はない

今後の展望

- ・アブラムシなどの害虫で防虫効果の実験を行う
- ・コーヒーに含まれるタンニンの抗菌効果を調べる

参考文献

緑茶中のタンニンの測定 玉川高校
http://science.tamagawa.ed.jp/online_presentation_R2/chem/7_.pdf
 酒石酸鉄試薬による茶タンニンの比色定量 岩浅深・鳥居秀一(農林省茶業試験場)
https://www.istage.ist.go.jp/article/faruawpsi/36/12/36_KJ00001717720/_pdf/-char/ja
 混合植物抽出液「バグフリー®」の室内試験における昆虫忌避および殺虫効果 藤田百合子¹・芝山裕治¹・鈴木康弘¹・小田健一²・岩崎拓²・平井規央²・石井実²(1、東洋ビューティー株式会社 Health&Beauty Care部 2、大阪府立大学大学院農学生命科学研究科)
https://www.istage.ist.go.jp/article/jieez/13/4/13_2317_.pdf
 茶の分析法 池ヶ谷賢二郎・高柳博次・阿南豊正(農林水産省野菜・茶業試験場)
<https://web.archive.org/web/20180727160847id> https://www.istage.ist.go.jp/article/cha1953/1990/7/1/1990_71_43/_pdf



背景

- 記憶力は多くの場面で必要
- プラシーボ効果を知る

プラシーボ効果

思い込みによって効き目のある成分が入っていない薬を服用しても効果が出る

思い込みが同じように短期記憶力にも影響を及ぼすかどうかを究明する

先行研究

脳トレーニングによってIQの数値が向上するのは脳の機能が向上すると期待しながらトレーニングを行ったことが原因

目的

思い込みが記憶力に及ぼす影響を調査し
思い込みと記憶力の関係への理解を深めて
記憶力の向上に貢献する

実験1

1-1 仮説

自分は記憶力が良いと思った人は記憶力が **向上する**
自分は記憶力が悪いと思った人は記憶力が **低下する**

1-2 方法

5分間で30個のスロバキア語の単語とその日本語訳を暗記してもらう
覚えたすべての単語とその日本語訳を問うテストを行う
被験者をグループA, グループB, グループCに分ける
グループA...2回目のテストの前に被験者に **記憶力が良いと伝える**
グループB...2回目のテストの前に被験者には **何も伝えない**
グループC...2回目のテストの前に被験者に **記憶力が悪いと伝える**

1回目の被験者を対象に同様に2回目のテストを行う
2回目のテストの結果が各グループでどのように異なっているかを一元配置分散分析を用いて有意水準 0.05で検定する
また、被験者ごとの1回目のテストの得点に対する2回目のテストの得点の変化をグループごとに比較する

1-3 結果

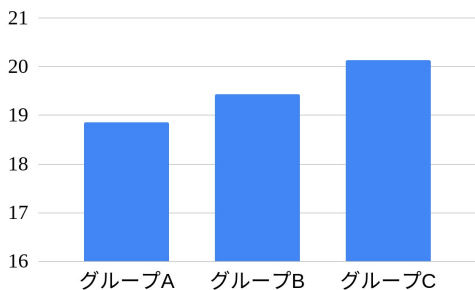


図1: 各グループの2回目のテストのテストの平均点

表1: 被験者ごとの1回目のテストの得点に対する2回目のテストの得点の変化

被験者ごとの1回目のテストに対する得点の変化	-1	3	4	7	8	9	9
グループA	1	3	4	7	8	9	9
グループB	1	3	5	6	7	9	13
グループC	5	5	6	6	6	10	11

一元配置分散分析の結果3つのグループの平均点には **統計学的な差があるとは言えないことがわかった。**

1-4 考察

思い込みによるテストの点数の向上は見られず、むしろ記憶力が悪いと思いついたグループは点数の伸びの最小値が5で3つのグループの中で一番高いため **最も点数がよく伸びたグループだと言える**と考える

実験2

1-1 目的

実験1だけでは思い込みよりも強く結果に影響する要素があった場合に思い込みがテストに与える影響を正しく実験から読み取れない可能性がある
今回は思い込み以外の要素として1回目のテストと2回目のテストの難易度の差の感じ方の違いのテストの点に対する影響を調べる

1-2 方法

被験者をグループαとグループβに分ける
グループα...5分間で**簡単な**30個のスロバキア語の単語とその日本語訳を覚えてもらう

グループβ...5分間で**難しい**30個のスロバキア語の単語とその日本語訳を覚えてもらう

その後すぐに30個全ての単語の日本語訳を問うテストを行う

被験者全員に5分間で共通の30個のスロバキア語の単語とその日本語訳を覚えてもらい、30個全ての単語の日本語訳を問う共通のテストを行う。

1-3 結果

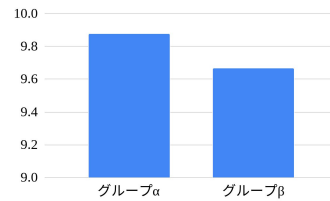


図3: 実験2の共通のテストの平均点

ウエルチのT検定の結果、

2つのグループの平均点に統計学的な差があるとは言えないとわかった。

1-4 考察

1回目に受けたテストの難易度の感じ方によるテストの平均点への影響は少ないと考えられることから、難易度の感じ方は実験結果にあまり影響を及ぼさないと考えられる。

結論

思い込みが記憶力に影響を及ぼすことは確認できなかった

今後の展望

条件を変えた実験を追加で行ったり、被験者間の受験環境の差をなくしたりし、対照実験の精度を向上させることでよりよい結果が得られると期待できる

参考文献

Placebo effects in cognitive training, Michael S. Gazzaniga, 2016年6月20日, <http://www.pnas.org/content/early/2016/06/16/11601243113.abstract>, 2023年5月30日閲覧

記憶を利用することで偽薬でも本当の薬以上の効果が期待できると科学者が指摘, Gigazine, 2018年04月05日, <https://gigazine.net/news/20180405-training-and-placebo-more-effective/>, 2023年5月30日閲覧

薬のプラセボ効果, 総合東京病院, <https://www.tokyo-hospital.com/archives/23806/>, 2023年5月30日閲覧

プラシーボ効果の世界, 大阪府立高津高等学校, <https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2020/03/9fa830d06e734e3c75c72a41951ae8f7.pdf>, 2023年5月30日閲覧

人間は「思い込み」だけでも死んでしまう! , 東洋経済オンライン, <https://toyokeizai.net/articles/-/77748?page=2#:~:text=%E6%9C%89%E5%90%8D%E3%81%AA%E3%83%97%E>, 2023年5月30日閲覧

スロバキア語の基本単語一覧, SIVA Dictionary, <https://siva-multi-language.com/slovak/alphabetical-order/>, 2023年6月20日