

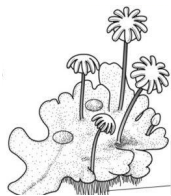
苔由来の消臭効果の調査



背景

令和四年度ヴェリタスⅡβ 2年D組5班は苔の消臭効果の実験を行った。しかし、そこでは「土の多孔質構造による消臭効果」と「密閉袋であるジップロックからのにおい漏れ」の2つを考慮できていなかった。そのため、私達はそれらのことに焦点を当てた。また、苔は一般の植物のような根は存在せず、体を支える役割を果たす「仮根」のみを持っており、水分や栄養分は体の表面で吸収している。そのメカニズムは消臭効果にも応用できるのではないかと考えた。

図1 苔の構造



仮根

目的

先行研究で明らかにされなかった2つの要素を検証し、苔を自然由来の消臭剤として利用できる礎を築く。

方法

＜実験材料＞

- ・お酢 ・シャーレ ・ジップロック ・酢酸検知管
- ・防臭袋 ・厚木高校内で採取した苔
- ・厚木高校内で採取した土

＜実験①＞ 密閉袋の検討

- (1)お酢1mlを入れたシャーレをジップロックに入れる。
- (2)ジップロックを密閉し、約5分間放置する。
- (3)シャーレを取り出し、酢酸検知管を用いて、中のにおいの強さを測定する。
- (4)サンプルの半分は中に苔+土を入れ、もう半分は何も入れず(以下中に何も入れないサンプルを空白とする)再び密閉して40分間放置する。
- (5)同じく中のにおいを測定する。

図2 実験風景



＜実験②＞ 苔由来の消臭量測定

実験②-1

- (1)空白と苔+土のサンプルを用意し、実験①と同様の方法でセットし、においの強さを測定する。
- (2)5時間放置したあと再びにおいの強さを測定する。
- (3)空白と苔+土のにおい変化量に有意差があるかWMW検定で検証する。

実験②-2

- (1)土のみのサンプルを用意し、②-1と同様の方法でにおい変化量を測定する。
- (2)②-1での苔+土のサンプルのにおい変化量と有意差があるかWMW検定で検証する。

結果及び考察

＜実験①＞

表1 空白のにおい変化量

サンプル	①	②	③	④	⑤	⑥
変化量	-4.6	-9.5	-7.3	-3.6	-2.5	-5.8

表2 苔+土のにおい変化量

サンプル	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
変化量	-2.9	-4.2	-4.9	-8.3	-6.6	-6.4

→有意差なし

対策: 放置時間の延長をする。



図3 実際に用いた防臭袋

におい漏れを防ぐ必要がある防臭袋を用いる。

＜実験②-1＞

表3 空白のにおい変化量

サンプル	①	②	③	④	⑤
変化量	-6.7	-9.1	-8.5	-9.1	-9.0

表4 苔+土のにおい変化量

サンプル	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
変化量	-10	-12	-10.9	-9.2	-10	-9.5

→有意差あり

- 5時間放置では苔+土は消臭効果を示す。

＜実験②-2＞

表5 土のみのにおい変化量

サンプル	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰
変化量	-9.3	-10	-9.5	-9.8	-14	-10

→有意差なし

- 実験②-1で確認できた消臭効果は、「苔由来のものか」断定することはできなかった。

＜原因＞

本実験の方法にとって、酢酸検知管の測定可能範囲は十分なものではなかったため、苔+土と土のみのにおい変化量に差が出づらかった。

結論及び展望

「苔由来」の消臭効果の有無は、確認できなかった。

- ①測定範囲の広い測定媒体の使用。
- ②におい漏れを最大限まで抑えられる方法の模索。

参考文献

<https://www.nen-kanagawa.ed.jp/atsugi-h/tokushoku/documents/2d.pdf>

厚木高校ホームページ(ヴェリタス 令和 4年 2年D組5班β)

<https://www.gastec.co.jp/product/detail/id=1906>

酢酸81L | 株式会社ガステック

『基礎から学ぶ統計学』中原治著(半土社) (2022)

<https://kaakuhannou.net/moss/> コケ植物とは？中学生向けに解説 中学理科の苦手解決サイト



背景及び目的

果物の無駄になっている部分はどうにかしたいと思った。
そこで、バナナの皮を使って糸を作り出し、その有用性を調べる。

仮説

バナナの皮を使って糸を作れば、ただの綿だけで作った糸よりも耐久性の高い糸を作れるのではないか。

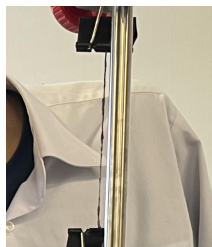
実験①

方法①

- ①バナナの皮の内側の部分を切って細かくする
- ②細かくしたものを乾燥させる
- ③乾燥させた繊維をアルカリ水溶液に入れて精練
- ④できた繊維を脱脂綿と混紡して糸を作る
- ⑤糸同士を比べる。脱脂綿と作った糸を3つずつ用意し、どのくらいの重さに耐えられるかを検証する。

結果①

脱脂綿①:320g	バナナ脱脂綿①:480g
脱脂綿②:440g	バナナ脱脂綿②:600g
脱脂綿③:520g	バナナ脱脂綿③:420g
平均:427g	平均:500g



考察①

実験結果より.....

差はない

実験内容をもう少し細かくする

※今回の実験.....

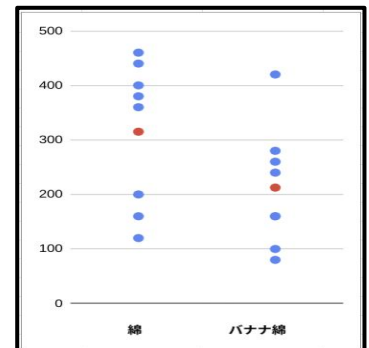
綿のバランスが悪い・割合も少ない



実験②

方法 及び 結果②

- ①バナナの皮を細かくする
 - ②①で細かくしたものを乾燥させる
 - ③乾燥させた後すり鉢などでより細かくする
 - ④アルカリ溶液で精練し繊維にする
→H₂O 400mlとNaOH 6mol/L 16.6ml
 - ⑤綿と④でできたバナナの繊維を混ぜ合わせて糸を作る(実験1よりも細く)
 - ⑥ただの綿で作った糸とバナナで作った綿の耐久性をおもりを使ってそれぞれ比較する
- 混ぜた水溶液に細かくしたバナナを入れて約80分加熱する
バナナ繊維をもっと多く綿に混紡できるように改善して実験②を行った。
実験①の③乾燥させた後、すり鉢で更に細かくした。
他の操作は
実験①と同様に行う。
結果は右図のようになった。



考察②

強度・・・ バナナ綿 < 普通の糸

↓ ↓

質感・・・ ガサガサ / 細かい

↓ ↓

密度(予想)・バナナ綿 < 普通の糸

今後の展望

混紡の部分がうまくいかなかったので機械などを使ってよりしっかりと糸を作りたいと考えた。より強度の高い糸を作って布などに加工したい。

参考文献

バナナ繊維の製法あるいはバナナ繊維を用いた混紡糸及び繊維構造物

JP2010095805A - バナナ繊維の製法ならびにバナナ繊維を用いた混紡糸及び繊維構造物 - Google Patents

液状化現象による被害の
低減方法の検討

背景

地震の二次災害

津波・火災・地滑り・液状化現象

目的

液状化現象による傾斜被害の
低減方法を発見する

現状

先行研究

リングで圧力を
利用。液状土壌には
圧力がある。

図1 装着されたリング

仮説

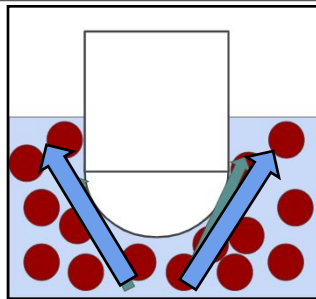
半球状の杭を
設置する。土壌の圧力を
利用できる。

図2 球状杭の効果予想

材料

- ①176×239×91 mm容器・百円玉・土・砂・水
- ②390×285×140 mm容器・900 mlPET・Φ50 mm半球・土・水

方法①

実験-2に適した土壌
⇒液状化しやすい土
壌を調べる。土と砂それぞれで液
状化を行い、加えた
水の量と百円硬貨の
沈みを観察する。

図3 実験-1の様子

方法②

球状杭の効果測定する

方法②

ペットボトルを対象に
液状化現象を起こし
傾斜させ、その角度
を測定する。
杭の有無で対照実験
を行う。

図4 計測箇所

結果①

表1 実験-1結果

ml\媒体	土	砂
500	5mm沈んだ。	5 mm沈んだ。
550	百円玉が完全に土の中に 潜り、最終的に箱の底まで 沈んだ。	3 mm沈んだ。
600	計測せず。	8 mm沈んだ。

結果②

表2 実験-2結果

状態/回	1	2	3	4	5	6	7	8	9
何もなし	65	75	転	73	61	83	66	46	75
球状杭	66	86	×	71	71	78	70	73	58

考察

結果①から、実験-2には土を用いた。
結果②に対してT検定をおこなった所、
p値 = 0.23 となり、有意水準 $\alpha=5\%$ におい
て有意差は見られなかった。予想原因...(1)球の半径 (2)試行回数
(3)仮説不備 (4)PETの過重量

結論

球状杭の効果は不明

展望

(1)球の半径増 (2)試行回数増 (3)仮説の検証
(4)異土壌で実験 (5)異形状杭で実験 (6)他の
災害や状況での耐性の検証を進める。

参考文献

液状化に伴うマンホール浮上がりメカニズムと対策に関する振動
台実験 関東学院大学理工学部 土木・都市防災学系
<https://yumenavi.info/reference/g0044902.pdf>



背景

地球温暖化に伴い、年々気温が上昇していく中で、資源を有効活用しながら「涼」を体感出来る方法として日本で昔ながらされている「打ち水」に着目して研究を考えた

仮説

広い面積(ばらまき)に水を撒いた方が狭い面積(点まき)に水を撒くよりも早く蒸発するためすぐに涼しくなるが、蒸発しきってしまう速度も早いので持続性は少ない。水溶液は純水よりも蒸発速度が遅いため、水溶液を撒いた方が純水を撒いた時よりもゆっくりと蒸発するため 長期的な効果が見込める。しかし瞬間的な涼しさは体感できない。

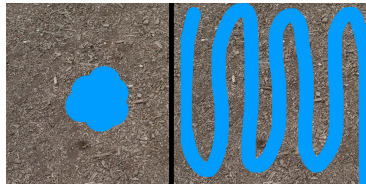


図1 点まき(左)、ばらまき(右)の図

方法

準備: 1.0×1.0×1.7(m³)のダンボール製の風よけ柵作り、実験結果が風の影響により変化しないように水をまく範囲の四方に設置する。

実験1: 3Lの水を『点まき』『ばらまき』に撒き、地面付近の温度を計測

実験2: 3Lの『純水』『炭酸水』をばらまきで撒き同様に地面付近の温度を計測する。

5分ごとに30分まで、地面付

測。

各実験を複数回行い、平均をとる。



図2 実験風景

参考文献

ラウールの法則 <https://kimika.net/rr4raoult.html>

分子蒸

発速度 <https://www.sptj.jp/powderpedia/words/12083>

結果及び考察

・実験1

経過時間(分)	平均	1回目	2回目	3回目	経過時間(分)	平均	1回目	2回目	3回目
0	23.1	26.0	22.6	20.6	0	23.1	26	22.6	20.6
5	22.4	25.4	22.0	20.0	5	20.7	21.4	21.2	19.6
10	22.1	24.8	22.0	19.6	10	21.3	23.7	22.0	18.9
15	22.1	24.8	22.0	19.6	15	21.3	22.5	22.3	19.1
20	20.7	-	22.4	19.0	20	20.5	-	22.0	19.0
25	20.5	-	22.5	18.4	25	20.7	-	22.4	19.0
30	19.5	-	-	-	30	19.0	-	-	19.0

図3 点まき(経過実感を除き単位は℃,-はデータなし)

図4 ばらまき(経過実感を除き単位は℃,-はデータなし)

・実験2

経過時間(分)	平均	1回目	2回目	3回目	4回目	経過時間(分)	平均	1回目	2回目	3回目	4回目
0	22.3	23.0	22.5	22.1	21.4	0	22.3	23.0	22.5	22.1	21.4
5	20.8	22.0	20.2	21.2	19.7	5	21.0	22.5	22.0	21.0	18.6
10	20.7	21.8	21.1	20.5	19.5	10	20.4	21.1	21.0	20.8	18.6
15	20.8	21.8	21.0	20.5	20.0	15	20.5	21.6	20.1	21.0	19.1
20	20.7	21.0	21.1	20.6	19.9	20	20.4	21.2	20.7	20.7	19.0
25	20.6	21.0	21.4	20.8	19.0	25	20.5	21.4	21.5	21.0	18.0
30	20.4	21.4	21.0	20.2	19.1	30	20.7	22.0	21.3	20.0	19.0

図5 炭酸水(経過実感を除き単位は℃)

図6 純水(経過実感を除き単位は℃)

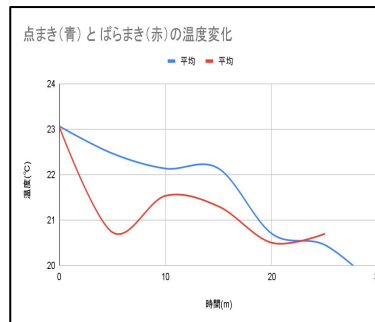


図7

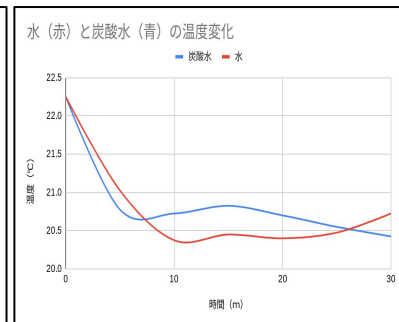


図8

・考察

実験1: 0~20分地点ではばらまきは点まきよりも気温が下がっていて、25分地点では点まきのが低くなっているため、ばらまきは**即効性**、点まきは**持続性**があると考えられる。

実験2: 10~25分地点では純水のほうが気温が下がっており、30分地点では炭酸水のほうが気温が下がっているため、炭酸水は**持続性**、純水は**即効性**があると考えられる。

結論

ばらまきは**即効性**、点まきは**持続性**
炭酸水は**持続性**、純水は**即効性**

ポリフェノールを含む野菜、果物の皮の消臭効果の検討



背景

野菜や果物の皮という必然的に捨てられてしまう部分に着目し、何かの有効活用できないかと思い調べたらポリフェノールが含まれており消臭効果が期待できたため。

目的

野菜や果物の皮の廃棄量を減らし、廃棄物を原料とした添加物を使わない消臭剤を作ることでSDGsへの貢献や健康に安心して使うことができるようにする。

方法

(材料)

人参の皮、大根の皮、玉ねぎの皮、バナナの皮、水、すり鉢、シャーレ、ドクダミの葉、コーヒー、キッチンペーパー、ビーカー

実験1:匂いの測定

- (1):用意した野菜、果物の皮をすり鉢で潰す。
- (2):純水を10 ml加えてすり潰し液体にする。
- (3):それぞれの液体をろ紙でろ過する。
- (4):消臭対象にそれぞれ(3)を加えたもの、水を加えたもの、何も加えていないものを用意する。
- (5):一日置く。
- (6):匂いを嗅ぐ。

実験2:総ポリフェノール量の測定

- ①:食料廃棄物0.2 gをすり潰す。
- ②:エタノールを10 mL加える。
- ③:16時間放置する。
- ④:③の液をろ過する。
- ⑤:ろ過液を10倍に希釈し、2 mLにする。
- ⑥:純水を2 mL加える。
- ⑦:フェノール試薬を5 mL加える。
- ⑧:ボルテックスミキサーで攪拌する。
- ⑨:炭酸ナトリウム溶液を4 mL加える。
- ⑩:1時間放置する。
- ⑪:紫外可視分光光度計の波長を765.0 nmに設定する。
- ⑫:各サンプルの吸光度を測定する。
- ⑬:10 (μg/mL) ずつ濃度を変える。
没食子酸水溶液A~Eを作成する。
- ⑭:サンプルと同様に吸光度を測定する。
- ⑮:A~Eの値から検量線を作成する。
- ⑯:⑮の値からグラフを作成する。
- ⑰:サンプルの吸光度と検量線から総ポリフェノール量を推定する。
(⑬から⑮の値は^[3]より引用)

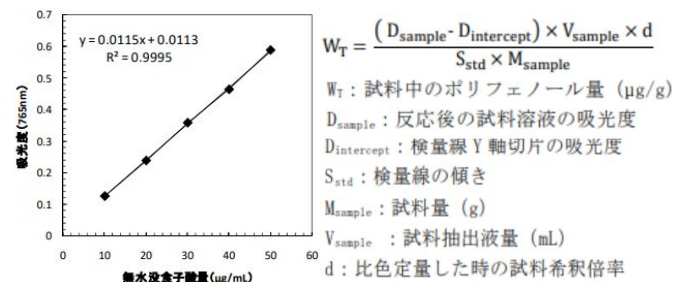


結果

実験1の結果

	無し	水	人参	バナナ	大根	玉ねぎ
ドクダミ	変化なし	変化なし	弱まった	無臭	この液体の臭い	弱まった
コーヒー	変化なし	変化なし	変化なし	弱まった	変化なし	変化なし

実験2の結果



以上の計算式に得られた数値を代入し計算すると、

$D_{\text{intercept}}$:0.0113 S_{std} :0.0115 M_{sample} (g):1.0 V_{sample} (mL):10.0
 D_{sample} :A:0.0120 B:0.0270 C:0.0190 D:0.292 d :110
 W_T : (M g/g) A:66.956 B:1501.739 C:736.52 D:1693.043
 A:人参 B:バナナ C:大根 D:玉ねぎ

考察

結果や実験から出した数値からわかるように今回の方法ではポリフェノールが消臭作用を持つことがわからなかった。その原因として、「保存方法」、「ポリフェノールの取り出し方」、「ポリフェノールと消臭対象の組み合わせ」などが考えられる。

結論

今回の実験方法ではポリフェノールの持つ消臭作用について確認できなかった。

展望

今回の実験では果物や野菜の皮を何の処理もせずすりつぶして純水で希釈して使っていた。ポリフェノールの抽出方法にはエタノールなどのアルコールや熱水を利用する方法もあるので、それぞれの方法を試してみると結果が変わるかもしれない。

参考文献

- [1]総ポリフェノール分析法
<http://fmric.or.jp/ffd/fmanual/manual40111.pdf>
- [2]カカオポリフェノールのメチルメルカプタンに対する消臭効果
https://www.istage.ist.go.jp/article/nskkk1995/48/4/48_4_238/pdf/-char/ja
- [3]フェノール沖縄県産果実類・野菜類のポリ含量
https://www.istage.ist.go.jp/article/nskkk/52/10/52_10_462/pdf/-char/ja

不可食部による肥料の作成



背景

私達は日常的に多くの食品を廃棄しており、その中でも肉や魚の骨などの不可食部は対策が困難である。魚や肉の骨にはリン酸が多く含まれており、リン酸は肥料の作成にあたって重要な成分であるため、活用できるのではと考えた。

目的

リン酸を多く含むように考えられた"ぼかし肥料"を作成する際、リン酸を含むものとして通常米ぬかが用いられる所を、魚や肉の骨に置き換えて肥料を作成し実用性を確かめる。

方法

○材料

①米ぬか、魚の骨(細かく砕く) ②油かす
③カキ殻石灰、卵の殻(細かく砕く)
米麴、袋、すり鉢、土、ラディッシュの種、
2Lペットボトル

○方法

1,①6g、②2g、③2g、米麴少量、水3mlを組み合わせごとに4つ用意し、袋に入れ混合した。
2,約1ヶ月発酵した。(密閉、暗所)
3,4つのペットボトルの7分目まで土を入れ、それぞれに1~2で作成した肥料を混ぜた。
4,種をまいて、毎日水やりをした。
5,1週間に1度計測、間引きをした。
6,収穫
7,計測
8,ペットボトルごとの有意差の検定をした。
9,魚の骨を鶏肉の骨に変え、土だけのIを加えて、1~9をもう一度繰り返す。

	①リン酸	②CaCO ₃
A	魚の骨	卵の殻
B	米ぬか	カキ殻石灰
C	魚の骨	カキ殻石灰
D	米ぬか	卵の殻

表1

	①リン酸	②CaCO ₃
E	米ぬか	カキ殻石灰
F	米ぬか	卵の殻
G	鶏肉の骨	カキ殻石灰
H	鶏肉の骨	卵の殻

表2 ※Iは土のみ



図1

結果

結果①

表 3

	A	B	C	D
本数	5本	2本	3本	4本
葉の大きさの平均	4.2 cm	3.6 cm	5.3 cm	4.5 cm
葉の枚数の平均	4.2枚	7.0枚	7.7枚	5.5枚
全長の平均	23 cm	18 cm	25 cm	23 cm
全体の重さの平均	2.0 g	2.6 g	5.2 g	2.9 g

結果②

表 4

	E	F	G	H	I
本数	7本	6本	10本	6本	8本
葉の大きさの平均	3.2 cm	3.1 cm	2.4 cm	3.9 cm	2.6 cm
葉の枚数の平均	5.7枚	5.5枚	4.6枚	5.0枚	4.9枚
全長の平均	16 cm	16 cm	14 cm	17 cm	14 cm
全体の重さの平均	1.5 g	1.0 g	0.8 g	1.4 g	0.8 g

考察

一元配置分散分析により葉の大きさと全長の有意差を求めた結果、結果①の全長と結果②の葉の大きさで有意差が見られた。

結果①:魚の骨>米ぬか、カキ殻>卵の殻

結果②:米ぬか>鶏肉の骨、卵の殻>カキ殻

リン酸に注目すると、魚の骨>米ぬか>鶏肉の骨となり、炭酸カルシウムはばらつきがあり、考察できなかった。また、②のI(土のみ)よりA~Hは良かったので肥料としての効果がある。

結論

魚や肉の骨はぼかし肥料の原料として実用性がある。また、その効果は原料のリン酸含有量が多いほど高くなる。

展望

実験回数や用いた食品の不可食部の種類が限られたため、今後は他の不可食部を用い、またラディッシュ以外の植物でも実験していきたい。

参考文献

[1]有機質肥料(ぼかし肥料)を利用した水稲の育苗方法について

東北農業研究 菊地幹之、佐藤紀男

東北農業試験研究協議会 59号 p27-28 2006年12月

<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030750853.pdf>

[2]魚の骨の無機成分およびその高度利用

水産大学校研究報告 43(4), 185-194, 1995-03年

<https://www.fish-u.ac.jp/kenkyu/sangakukou/kenkyuhoutoku/43/43-4-5.pdf>

[3]畜骨による新食品素材の開発

菅野三郎、川崎賢一、大泉徹、平野寛 1993年7月30日

https://tafrc.pref.toyama.jp/nsqc/shokuhin/webfile/t1_53b00fa817bef6918746e649e262ba67.pdf

[4]成長速度の違いが何に由来するのか

東北大学理学部 生物学科 2000年

http://www.biologv.tohoku.ac.jp/lab-www/hikosaka_lab/hikosaka/orowth.html

各分野における集中状態と 差尺の距離との最適解



背景

【先行研究①】机の天板と椅子の座面との間の距離(差尺)が最適な状態であると作業の集中効率が上がる

- ▶作業によって変化しないのか?
- ▶学校の椅子では最適解が変化するのか?

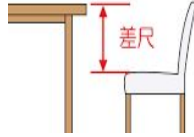


図1 差尺の図

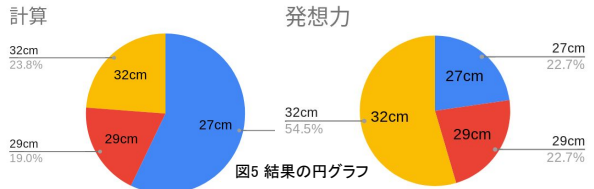
より効率が良く質の高い勉強を希求する

【先行研究②】人の瞬きは人間の集中力に関係している
集中している→瞬きの回数少ない
集中していない→瞬きの回数多い、全くない

◎低い頻度・安定したリズムの瞬きの状態=集中状態
集中力の測定は瞬きの回数を用いる

結果

差尺ごとの傾きの分散が0により近い人数



→ 最も集中している差尺 計算時: 差尺27 cm
発想時: 差尺32 cm

カイ二乗検定により、この結果では差尺と集中力は独立であり、**関係がない**とわかった

目的

学校の椅子に座ることを前提とし、作業により最適な差尺が変化するのかを、瞬きによる集中力の測定を用いて示す

方法

(1)実験材料

- ・机と椅子のセット(差尺27cm29cm32cm)
- ・百マス計算用紙
- ・カウンター



図2 百マス計算用紙

(2)実験概要

調査対象: 厚木高校2年生 13名, 戸室小学校5年生 9名,
実験日: 厚木高校 10月24日
戸室小学校 9月30日、11月21日

(3)被験者の実験

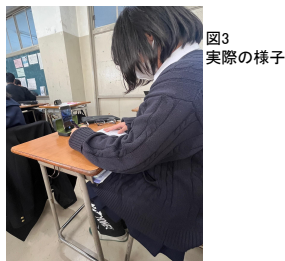
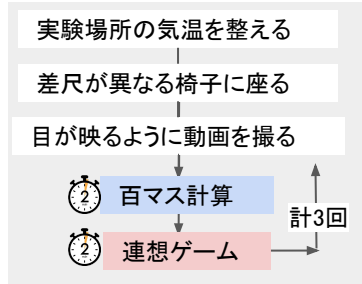
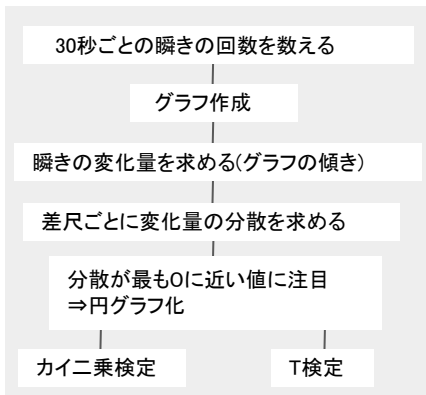


図3 実際の様子

(4)データの分析方法



作業ごとの集中力の差を調べたい
⇒2種類の思考

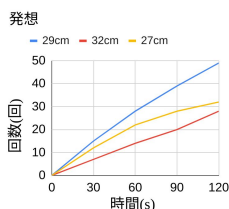


図4 実際のグラフ

考察

【考察1】

有意差が認められなかった
→十分な数のデータが取れなかったため

【考察2】

作業によって集中する差尺が変化した
→作業によって主に使う脳の部位が異なるため

- 計算…側頭連合野と頭頂連合野
- 発想…海馬
- 側頭連合野…数字の認識
- 頭頂連合野…単純な計算
- 海馬…物事の記憶と想起

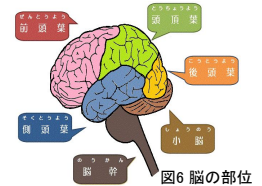


図6 脳の部位

【考察3】

計算時より発想時の方がまばたきの回数の合計値が多い
計算 960回 < 発想 2268回 →有意差あり
→瞬きの回数と海馬に関係がある

結論

差尺と集中力は独立であり、有意差は認められなかった

展望

1. 被験者の数を増やし、再度実験をする
2. 身長ごとにデータを分ける
3. 脳で使われる部位の変化と最適な差尺の関係性について
4. 瞬きの多さと発想の能率の関係性について

参考文献

安全・快適なデスクの選び方 https://www.ioifa.or.jp/useful/choose_desk.html
 差尺イラスト <https://x.gd/DL-tKP>
 3分でわかる「集中力」の鍛え方 <https://frozee.smbcnikko.co.jp/3228/>
 机と椅子の高さバランスやPC向け環境の選び方 https://www.office-com.jp/gimon/work-space/desk_chair_height.html
 【ナンバーステップ】は計算力のトレーニングにもなる <https://coniscale.jp/2019/01/21/number-step/>
 連想・比喩 <https://bsd.neuroinfo.jp/wiki/%E9%80%A3%E6%83%B3%E3%83%BB%E6%AF%94%E5%96%A9>
 あなたの集中力を「科学的に」高める、職場を変える8つのアイデア <https://careercompass.doda-x.jp/article/748/>



背景

強度が強いという利点を活かし、ガムテープで紙などを掲示したり、ダンボールを固定したりすることがある。そこで、紙が剥がれる面積を最小限に抑える方法を調べた。

目的

ガムテープを紙から剥がすときの速さ(初速度)、剥がすときの力の大きさ、剥がすときの紙と接着面の角度を変化させ、なるべくガムテープに付着する紙の面積を小さくする方法を調査する。

方法

実験1(この実験では再現性を重視する)

実験材料:ガムテープ、ダンボール、三角定規

①ダンボールに隙間がないようにガムテープを貼る
②ダンボールからガムテープを剥がすとき、ガムテープを剥がす角度、速度、ガムテープに加える力の3点について考える。

・角度:多くのヒトの再現性が高い角度(ヒトが目分量でわかる角度)である30°、45°、60°、90°、120°、135°、150°、180°で実験を行う。

・速度:全てガムテープを剥がし終わる時間が1秒未満を速い、1秒以上を遅いとして考える。

・ガムテープに加える力:ヒトによって力が異なるため、1人当たり5回実験を行い、多くのデータを取ることで値のばらつきを抑える。

実験2

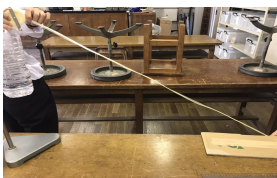
実験材料:ガムテープ、ダンボール、三角定規、すずらんテープ、滑車、ペットボトル、面積を計測するアプリ(image-j)

①ダンボールを水平面に置き、ダンボールと机をガムテープを用いて固定する。

②ダンボールにガムテープをしっかりと貼り付け、片端に紐を取り付け、すずらんテープを滑車に取り付ける。この時、テープはたるまないように張る。(図)

③滑車に取り付けた紐の端をペットボトルのキャップに取り付ける。

④ペットボトルに入れる水の量を500ml、1000ml、1500ml、2000mlと調整し、引っ張る力を変化させてガムテープを引く。また、力の大きさを変えるだけでなく、実験1と同様、角度も30°、120°、135°、150°と変える。



※【外れ値】

値は、スミルノフ = グラブスが考案したグラブス検定を用いて外れ値を除いた。データの値が異常値であればあるほどtの値が大きくなる。

$$t = \frac{|x_i - x_{ave}|}{\sqrt{\sigma}}$$

結果及び考察

すべての時間(外れ値を除く)の中央値を基準に剥がれた時間を4つのグループに分類した。

第1グループ(①)→最小値～第1四分位数

第2グループ(②)→第1四分位数～中央値

第3グループ(③)→中央値～第3四分位数

第4グループ(④)→第3四分位数～最大値

<剥がすときにかかる時間と剥がれた面積の関係>

剥がれなかった面積の大きさは、④>②>①>③となった。

引く時間が長ければきれいに剥がすことができる。

<剥離力の大きさと剥がれる面積の関係>

	500 ml	1000 ml	1500 ml	2000 ml
①	0	0	4	3
②	2	0	1	2
③	0	4	0	1
④	4	1	1	0

引く力の大きさ

①>② or ③>④
になる。

<剥がす角度と剥がれる面積の関係>

	30°	120°	135°	150°
①	0	1	4	2
②	1	0	1	3
③	0	2	1	2
④	4	2	0	0

剥がす角度

①>②③>④
剥がす時間が速くなるほど引く角度は大きくなると考えた。

結論

引く時間が長く、剥離角30°、力の大きさ5Nで引くことで、最もきれいに剥がすことができる。30°における今回の幅5mmのすずらんテープを引く力は5/√3 Nなので、粘着力よりも少し大きな力で引く力が必要がある。また、ガムテープを引っ張っている間の角度は、徐々に小さくなると考えられるので、剥離力は5Nよりも大きな力で引くことができる。

今後の展望

最もきれいに剥がせる角度である30°は、実際に手で引くときは引きにくいので、比較的引きやすい120°でもきれいに剥がせるか検証する。また、正確性をより持たせるためデータの量を増やしたり、ダンボール以外の他の素材でもきれいに剥がせるように応用できないか考える必要がある。

参考文献

[1]粘着テープをきれいに剥がすには?

<https://www.istawo.jp/en/4/article/2020/04/12/8412394/article-char/ta/>

[2]引きはし速度が接着剥離力に及ぼす影響

https://ehbncr.repo.nii.ac.jp/record/4213/files/1345_2428%20%20105.pdf

[3]imageJ.JS

<https://ij.imv.jp/>

[4]ヴェリタスI・エンジニアリングのT検定のスライド

https://docs.google.com/presentation/d/15v8Wc415X3hYc9YdceFkC3_h1z7Ts3oymloa70/edit#slide=id.g887e2ce5f0_0_15

[5]『基礎から学ぶ統計学』中原治著(学芸社)



背景

コロナ禍で消毒液の使用頻度が増え、手荒れが目立つようになった。そこでエタノール以外による消毒で手荒れを防げないかと考えた。

目的

植物由来の精油に抗菌効果が認められる



手全体の水分量の減少を抑えることができ、肌荒れしない消毒液を作ることが可能だ。

実験方法

○抽出

ドクダミ(*Houttuynia cordata*)

タイム(*Thymus vulgaris*)

シソ(*Perilla frutescens* var. *crispa*)

摘んだものや乾燥茶葉から、エバポレーターやソックスレー抽出器(図1)、水蒸気抽出法(図2)などを用いて抽出。



(図1)ソックスレー抽出器



(図2)水蒸気抽出法

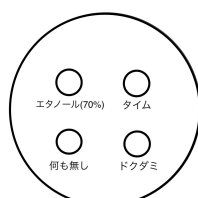
○実験1:手荒れ防止効果の検証

1. 精油またはエタノールを腕の内側につけ、肌水分チェッカーを用いて水分量の変化の有無を観察する。
2. 10時間程度精油を塗布した皮膚を洗わずに肌荒れの有無を観察する。

○実験2~5:抗菌効果の検証

PDA培地に、1000倍希釈した納豆菌液(0.5 mL)を塗布した。タイム、ドクダミとエタノール、滅菌水のディスクをシャーレ配置し培養した(図3)。

また、追加実験でシソの精油も加わった5種類の溶液について同様の作業を行った。このとき、1種類の溶液に対し、1つの培地を用意した。



(図3)ディスクの配置

結果

実験1:肌水分チェッカー→水分、油分共に変化なし。

肌への影響→目立ったかぶれなどはなし。

実験2:コロニーの数で比較し、T検定を行った。(図4)

→**3種類すべてで有意差が見られた。**

実験3:コンタミが発生した。(図5-1、図5-2)

※その後の実験ではコンタミの発生を防ぐためにシャーレを裏返すなどの対策を行った。

実験4:培地が固まっていなかった。

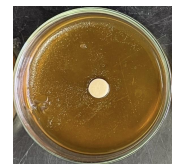
実験5:24時間後でも納豆菌が増えなかった。



(図4)



(図5-1)



(図5-2)

考察

・抗菌効果について

実験2、実験3よりタイムには抗菌効果はあると考えられる。

※コンタミの有無によるものなので納豆菌への効果は定かではない。

・肌荒れ防止効果について

1回の使用による肌への影響はないと考えられる。

結論

タイムの抗菌効果が期待できるが目的の菌への効果は不明。今回の精油には皮膚への即効性の影響はないが、精油の親油性によるものであるかは不明。

今後の展望

- ・コンタミを防ぎ、納豆菌を確実に増殖可能な環境を整える。
- ・不適切な加熱方法、培地の粉末の劣化を防ぎ、菌を植えるのに適した固いPDA培地を作る。
- ・アルコール消毒本来の対象:黄色ブドウ球菌やサルモネラ等に対する抗菌効果を検証する。

参考文献

[1]「アルコール消毒で手荒れする原因と対策方法は？」LION

<https://www.lion.co.jp/ja/cleanliness/basic02/>

[2]「薬剤感受性試験の実施方法について」農林水産省動物医学研究所

https://www.maff.go.jp/nval/yakuzai/koenshiryo/pdf/h29kenshu_1.pdf