



01 背景・目的

油の河川流出 + 植物残渣の大量廃棄

- ▶▶野菜果物の不可食部で油吸着材を作成
▶環境への負担を削減することにつなげる

02 仮説

- ①用いる油の種類と残渣の組み合わせによって、吸着率が変化する
②植物を炭化すると多孔性になる
▶炭化させると吸着率が増加

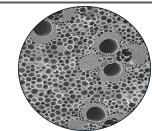


図1 拡大した炭の様子

03 実験方法

実験1 残渣粉末の吸着率測定[1](乾燥粉)

残渣が水気を失うまで乾燥させ、それぞれ 150g粉末ミルで粉末化させた(乾燥粉と呼ぶ)。さらに、お茶パックを湿らせ、質量(①)を量った。

1 乾燥粉(1.0g)を油(9.0mL)と純水(9.0mL)の混合液に入れて混ぜ合わせ、湿らしたお茶パックを敷いた吸引うろくに流し込んだ。

2 アスピレーターを用いて吸引し、お茶パックに残った純水と油を吸着した乾燥粉の質量(②)を量った。

3 乾燥粉を一週間程度、自然乾燥させて水分を蒸発させた後、その質量(③)を量った。

4 質量①②③を比較して、残渣ごとの油の吸着率(※)を算出した。

※(吸着率) = (吸着した油の質量) ÷ (粉末、吸着した油・純水の合計の質量)



図2 実験の様子

実験2 残渣粉末の吸着率測定[2](炭粉)

乾燥粉を炭化させた残渣(炭粉と呼ぶ)に変えて、実験1と同様に行った。ただし実験後、求めた炭粉の油吸着率と実験1で求めた乾燥粉の油吸着率を比較した。

04 結果・考察

	実験1	実験2		実験1	実験2
キャベツ	19	29	キャベツ	20	43
白菜	26	38	白菜	21	30
とうもろこし	40	41	とうもろこし	37	58
オレンジ	15	35	オレンジ	9	44
人参	12	35	人参	17	38
ピーナッツ	29	35	ピーナッツ	24	42
もみ殻	19	27	もみ殻	20	42
ネギ	26	46	ネギ	41	48
玉ねぎ	25	44	玉ねぎ	22	55

表1 ごま油を用いた試料の吸着率(%) 表2 サラダ油を用いた試料の吸着率(%)

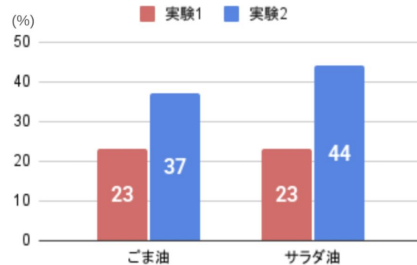


図3 実験1.2の吸着率の比較

- ▶実験1
吸着率にばらつきがあるが平均に差なし
▶実験2
乾燥粉と炭粉の吸着率に有意差あり (p<0.05)

- ▶残渣の種類ごとに疎水性・親油性の成分量が異なり、吸着率に差が生まれると考えられる。
▶炭化は油の吸着率を上げると推察される。

05 結論

残渣粉末は吸着材として利用でき、炭化することで吸着率を増加させることができると考えられる。

06 展望

- 残渣と油の成分を調べ、組み合わせによって吸着率に差が生まれた原因の解明
□河川汚染の主な原因である軽油や重油に対する吸着率の解明
▶より多くの残渣と油の組み合わせを調べる

07 参考文献

- 1 吉岡正則、本多淳一 植物性材料を用いた油吸着材、その製造方法、及び油処理方法
<https://patents.google.com/patent/JP2004167481A/ja> 2024年6月3日閲覧
2 日本ガイシ【炭づくり】くだものだって「炭」になる！(No. 28)
<https://site.ngk.co.jp/lab/no28/> 2025年1月8日閲覧
3 飯塚 博 植物のマクロな多孔質構造を利用した炭素粉体の開発とその応用
https://www.isiage.ist.go.jp/article/networkpolymer/31/5/31_233/_pdf 2024年6月29日閲覧
4 神奈川県立厚木高等学校 SSH研究開発資料 2年A組9班
https://www.pen-kanagawa.ed.jp/atsugi-h/tokushoku/documents/20240502_r_a.pdf 2025年1月27日閲覧

生成AIと人間が書いた文章の構造と
それぞれから受ける印象の違い

背景・目的



近年ChatGPTをはじめとする生成AIを課題等に使用する学生が増えていることから、人間とAIの作成する文章間の相違点を見つけないと考へた。その上で人間が学習し表現する意味を発見することを目的とする。

仮説

[実験1]文字数が近く、同じテーマについて述べた文章を比べた場合、人間の文章(書籍、サイトからの一部引用)と生成AIの作成した文章の間では使用される品詞の割合に有意差がある。
[実験2]わかりやすさと受けた印象についてアンケートを取った場合、わかりやすさに差があると結論付けられる。

実験方法

[実験1]

- ①3種類の書籍やサイトから、事象や用語等のテーマについての説明文を人間の文章として引用した。
- ② ChatGPTに、①の文章と同じテーマについて、同等の文字数で説明する文章を生成させ、計6種類の文章を用意した。
- ③データ分析ソフトjs-STAR_XR+を用いて形態素解析を行い、品詞データを集めた。
- ④品詞の出現頻度で、人間とChatGPTの2種類の文章間に有意差があるかを検討した。

〈図1:人間と生成AIの文章(フランツ・リストについて)の一例〉

人間



ハンガリー生まれのフランツ・リスト(1811-1886)は、驚異的な技巧をもつピアニストであり、独創性に富んだ作曲家であった。彼こそ独奏ピアノリサイタルを一般的なものにした最初の人物であり、卓越した技巧を披露して、聴衆を感嘆させた・・・

フランツ・リスト(Franz Liszt, 1811-1886)は、19世紀ハンガリー出身の作曲家兼ピアニストであり、ロマン派音楽の重要な先駆者である。彼の音楽はその革新性と豊かな表現力で知られ、特にピアノ曲において革新的な作風を築いた。『ハンガリー狂詩曲』や・・・

ChatGPT



[実験2]

- ①実験1で用意した計6つの文章を使用し、どちらの作成した文章がよりわかりやすいと感じるかを調べるアンケートを作成。校内の102人から回答を得た。
- ②結果を解析し、わかりやすさに有意差があるかを検証した。

結果

[実験1]

同じテーマ同士の文章ごとに χ^2 二乗検定を用いると、帰無仮説「各文章の各品詞カテゴリの度数に偏りはない」が立証された。

〈図2:品詞解析画面の一部〉

〈表1:文章に含まれていた品詞の割合〉

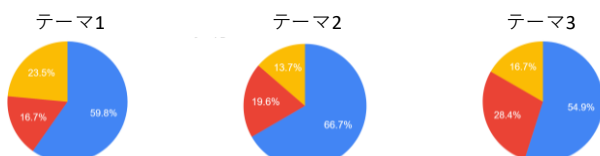


	人間	ChatGPT
名詞	44.8%	42.8%
助詞	21.7%	25.3%
記号	15.2%	11.6%
助動詞	5.3%	5.1%
動詞	10.6%	12.0%
その他合計	2.4%	3.0%

[実験2]

同じテーマの文章で、どちらがわかりやすいかという質問の結果を二項検定にかけると、生成AIの方がわかりやすいと答えた人数が3つ全てのテーマで統計的に有意に多いという結果になった。

〈図3/4/5:テーマ別のどちらの文章がより分かりやすいかという質問の回答〉



赤...人間 青...ChatGPT 橙...どちらも変わらない

考察

[実験1]使用する品詞の割合に大きく差はないと考えられる。

[実験2]生成AIの文章の方がわかりやすいと考えられる。

また、同アンケート「分かりやすいと感じた理由は何か」という質問に対して「生成AIの文章は一般的な語彙が多い」、「人間は文章の構成や使用する語彙に特徴がある」と述べる人が多い。

このことから

生成AIの作成する文章の方がわかりやすいと感じる要因は使用されている語彙の難易度や表現の幅にあるのではないかと。

新たな仮説「人間の文章は、生成AIの文章よりも構成や使用する語彙など表現の幅が広い」を検証したい。

追加実験

[実験方法]

実験1と2で使用した文章を、日本語文章難易度判定システム「jReadability Portal」でリーダビリティスコア(高いほど読みやすい)として読みやすさを数値化し、テーマごとに比較した。

[結果]

全てのテーマにおいて、AIの文章の方が人間の文章よりもリーダビリティスコアが高い結果となった。

〈表2:リーダビリティスコア一覧〉

テーマ1 人間	テーマ1 AI	テーマ2 人間	テーマ2 AI	テーマ3 人間	テーマ3 AI
1.98	2.36	0.95	1.18	1.86	2.74

[考察]

AIは人間と比べて、様々な人が読みやすい文章を作成することに長けている可能性が高い。また、テキスト詳細から人間とAIの文章間で総文数や1文あたりの平均語数に差があり、これが感じ方の違いを生み出している可能性があると考えられた。

結論・今後の展望

AIの生成する文章の方がわかりやすい。

→各品詞の度数とは関連がなく、漢語率や総文数、1文あたりの平均語数等が影響している可能性が高い。

今後は小中学生向けの説明文や実際の日常会話についても、生成AIと人間のわかりやすさの違いを判定し、人間が優れている場面や分野の明確な特定を目指す。

文章引用元・使用ソフト・参考文献

○文章のテーマ・使用書籍・サイト

- ・テーマ1「フランツ・リスト」
『楽器 歴史、形、奏法、構造』 監修: 皆川達夫(1995) マール社
- ・テーマ2「後期高齢者医療制度」
『用語集 医療』 独立行政法人福祉医療機構 2024年7月16日閲覧
<https://www2.wam.go.jp/content/wamnet/pcpub/iryo/handbook/dictionary/>
- ・テーマ3「刺胞動物」
『動物学の百科事典』 日本動物学会(2018) 丸善出版

○使用ソフトウェア

ChatGPT / js-STAR_XR+ / jReadability Portal

○参考文献

- [1]いちばんやさしい、医療統計 2024年5月22日閲覧
残差分析とは?使い方やエクセルでの計算方法をわかりやすく解説!
<https://best-biostatistics.com/contingency/zansa-bunseki.html#1-2>
- [2]統計Web 2024年5月22日閲覧
27-4 予測値と残渣
<https://bellcurve.jp/statistics/course/9704.html>
- [3]山下裕毅 ITmedia 2024年5月28日閲覧
ChatGPTと人間の違いは?約4万件の質疑応答から中国の研究者らが分析
<https://www.itmedia.co.jp/news/amp/2301/30/news058.html>



01 Background 背景

砂防堰堤（砂防ダム）

▶▶ 土砂を捕捉して下流部の被害を防ぐ



洪水の激甚化



砂防堰堤の注目

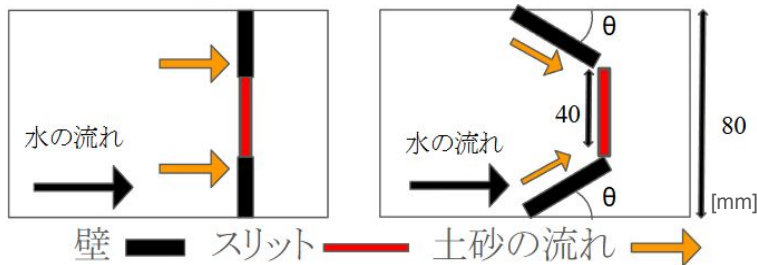
02 Purpose 目的

砂防堰堤における新たな独自の形状の
ハの字型堰堤の有用性を検証

図1 堰堤部の形状

一般型

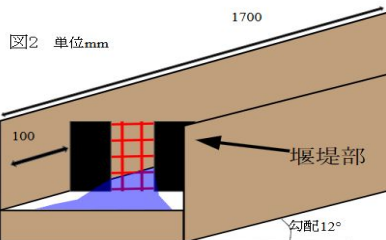
ハの字型



▶▶ 土砂災害の被害の減少を目指す

03 Method 実験方法

1. 図2に従い川の流れを再現するため模型を製作



2. 図1に従い堰堤部にハの字堰堤を作成

▶▶ 壁と川の両端との角度を θ と設定し
 $\theta=10^\circ\sim 90^\circ$ において 10° ずつ条件を変える

3-1. 川の平常時を想定

各条件で水250mlと微量の土砂を貯水部から流し、ダムを通過することを確認する

3-2. 災害時を想定

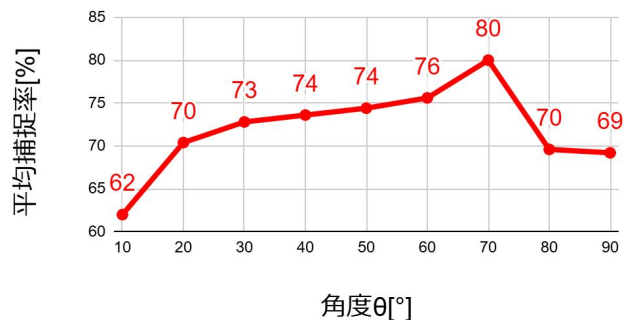
各条件で500mlの水と土砂50gを貯水部から流し、下流部に流れてきた土砂の量を測定

04 Result 結果

3-1. すべての条件で土砂は速やかにダムを通り抜けた

3-2. ダムの土砂捕捉量をグラフ1に示す

グラフ1 条件 θ に対する平均捕捉率



05 Consideration 考察

各条件と一般型($\theta=90^\circ$)をt検定により比較

▶▶ $\theta=60^\circ, 70^\circ$ にて統計的有意差($\alpha=0.05$)

ハの字型堰堤は捕捉率を上昇させる

06 Conclusion 結論

適切な角度を与えることにより
土砂災害被害の軽減が期待できる

07 Future Prospect 今後の展望

- ◆ 実験の試行回数の増加
- ◆ より精密かつ具体的な模型の使用

実用化に向けた包括的な検証

【参考文献】

- 国土交通省北陸整備局 よくわかる「砂防」- 砂防堰堤のはたらき https://www.hrr.mlit.go.jp/kurobe/jigyo/sabo/yoku/voku_hat.html 2024/12/17閲覧
- FORUM8 砂防堰堤の設計 <https://www.forum8.co.jp/topic/ieiri-labo129.htm> 2024/12/17閲覧
- 第28回 水理 講演会論文集1 スリットを有する砂防ダムに関する実験的研究 https://www.jstage.jst.go.jp/article/prohe1975/28/0/28_0_723/_pdf/-char/en 2024/05/21閲覧
- 防衛大学校 鋼製透過型砂防堰堤の流木閉塞による土砂捕捉に関する実験的検討 http://www.koseisabo.gr.jp/report/H26/H26_4.pdf 2024/05/21閲覧



背景

避難所でのトイレの臭いをストレスに感じている被災者が多い。また、トイレを使用したくないため水分や食料の摂取を抑える人が増え、体力や免疫力の低下によって持病が悪化したり、感染症にかかりやすくなったりするなどの問題が発生している。

目的

身近にあるものを使用して消臭をすることで、災害時に避難所で生活する人々のストレスを軽減する。

仮説

桜の樹液は酸性・トイレの臭いの成分の1つが塩基性であるアンモニア→桜の樹液によってアンモニアが中和され、消臭効果が期待できる
樹液が多く含まれるのは葉の蜜腺であるため **葉によって消臭効果が期待できる**

実験方法

■実験 1-1 アンモニアの作成

塩化アンモニウムと水酸化カルシウムをそれぞれ0.10gずつ混ぜて、試験管に入れ、バーナーで加熱する。

■実験 1-2 アンモニアの保存期間の測定

水に溶かし、冷蔵庫で保管する(2時間、5時間)

作った直後と保管したものにフェノールフタレイン溶液を加える。それぞれを希釈した塩酸で中和滴定する。

■実験 2 アンモニアに対する消臭実験

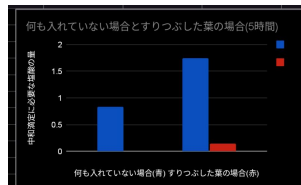
4つのビーカーに水を50mlとフェノールフタレイン溶液を各滴入れ、2つにすり潰した葉、もう2つに切った葉を入れ、生成したアンモニアを溶かす。

アルミホイルでふたをしてそれぞれ2時間、もう2つは5時間置く。

1.0mol/lの塩酸0.60mlを20mlの水で希釈したものを駒込ピペットで溶液が透明になるまで加える。

滴定に必要な塩酸の量を何も入れてない場合、すり潰した葉を入れた場合、切った葉を入れた場合で比較する。

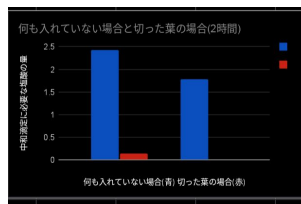
得た結果を2標本t検定を用いて有意差があるか調べる。
(有意水準0.05)



すりつぶした葉(2時間後)

すりつぶした葉(2時間後)

何も入れていない場合との間に有意差が生じなかった。



切った葉(5時間後)

切った葉(5時間後)

何も入れていない場合との間に有意差が生じた。

考察

- ・切った葉→2時間後に効果あり
- ・すりつぶした葉→5時間後に効果あり

以上より葉にはアンモニアを中和する効果があると言える。また、切った葉の方がすりつぶした葉よりも高い消臭効果がある可能性も考えられる。

しかし、すりつぶしたときに使用したすり鉢に桜の樹液が付着、消臭に使われた樹液が減少した可能性も考えられるため確実に効果に違いがあるとは言えない。

結論

桜の葉に含まれる成分には消臭効果がある。

しかし、どのような状態の葉が効果的かについては断言できない。また、市販品と同等の効果をえられるかについても定かでは無い。

今後の展望

実験量を増やす。→実験の正確性を高める。

消臭剤を用いて同様の実験を行う。

→市販品の効果を調べる

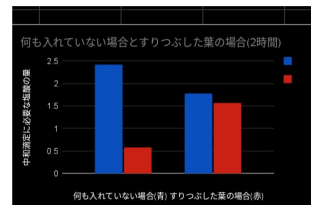
桜の幹や枝(蜜腺がない部分)で同様の実験を行う。

→消臭効果が蜜腺によるものということを調べる。

参考文献

- (1)理数科2年D組化学班 様々な物質の消臭効果
<http://www.yuri-h.akita-pref.ed.jp/yuri-h/cms/assets/uploads/2022/03/826c3cf3757bc8a0b562af0f126bd5b.pdf>
- (2)ハーバーベンソン株式会社 強力な消臭剤
<https://harper-benson.com/item/mira/feature/performance>
- (3)木と生きる .com 木材は役に立つの？
<https://kitokiruru.com/2021/08/03/shoushu/#~:text=A%3A%20%E6%9C%A8%E6%9D%80%E3%81%AF%E3%82%A2%E3%83%B3%E3%83%A2%E3%83%BB%E3%82%A2%E3%81%AA%E3%81%AE%E9%99%A4%E5%8F%B8%E4%BD%9C%E7%94%A8%E3%82%82%E3%81%82%E3%82%8A%E3%81%BE%E3%81%98%E3%80%82&text=E7%B2%BE%E6%B2%B9%E3%82%92%E3%81%A8%E3%81%A3%E3%81%9F%E5%8C%A3%E3%81%AB%E4%BD%8E%E4%B8%BB%E3%81%95%E3%81%9B%E3%81%BE%E3%81%97%E3%81%9F%E3%80%82>
- (4)日本消臭抗菌予防株式会社 消臭メカニズム・弊社独自の消臭方法
<https://www.yobo.co.jp/science/post-85.html>
- (5)大阪医療福祉専門学校 避難所における生活環境とストレスについて
<https://www.ocmw.ac.jp/contents/sotuken/archives/sotuken/41010>
いずれも2024年5月21日閲覧

結果



すりつぶした葉(2時間後)

すりつぶした葉(2時間後)

何も入れていない場合との間に有意差が生じた。



背景

近年職場や学校などで口臭等による「スメルハラスメント」が起こっている。一般的にコーヒーを摂取すると独特な口臭が発生すると言われているが何がその原因になっていて、どうすればその口臭を軽減させることができるのかを究明したい。

先行研究と概要

コーヒーを飲んだ後は口臭が強くなる

〈結果〉

官能検査において、コーヒー摂取後の官能強度や最小感知距離は摂取前より高い値を保つ傾向にあった。

目的

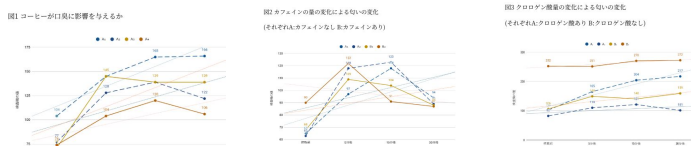
コーヒーを飲んだあとに発生する口臭を、匂わないコーヒーを作って周りへのスメハラを少しでも軽減する。

実験方法

コーヒーの粉2g、砂糖1袋、お湯140gを使ってコーヒーを作る。次に飲む前、飲んだ5分後、15分後、30分後の口臭をそれぞれ測定する。これにより、時間経過による口臭の変化を把握した。また、カフェインとクロロゲン酸の量を調整したコーヒーを用意し、それぞれの影響を比較した。測定機の精度を保つため、息を吐く時間を一定にし、実験条件を統一した。これにより、信頼性の高いデータを得ることにした。

実験結果

コーヒーの粉2g、砂糖1袋、お湯140gを使ってコーヒーを作る。次に飲む前、飲んだ5分後、15分後、30分後の口臭をそれぞれ測定する。これにより、時間経過による口臭の変化を把握した。また、カフェインとクロロゲン酸の量を調整したコーヒーを用意し、それぞれの影響を比較した。測定機の精度を保つため、息を吐く時間を一定にし、実験条件を統一した。これにより、信頼性の高いデータを得ることにした。



考察及び今後の展望

臭いのもととなる成分を調整することで、口臭の軽減が可能である可能性が示された。今後は更に多くの被験者を対象により詳細なデータを収集する必要があると考えられた。

結論

匂いの元となる成分を調整することで口臭の軽減が可能だということが分かった。今後はより詳細なデータを得るためにさらに多くの被験者を対象に実験したい。

参考文献

- リケラボ編集部 おいしいカフェインレスコーヒーをつくる鍵は“超臨界技術” 2024年6月3日閲覧
- 株式会社ダイオーズ コーヒーで口が臭くなるのはなぜ？原因と簡単な口臭対策2024年6月3日閲覧
- 東日本コーヒー商工組合 コーヒーの味は温度で変わる！淹れるのに適した温度や飲み頃を紹介 2024年6月3日閲覧

竹の根の構造による耐震性の検討



背景・目的

昔からの言い伝え

古くから地震時は竹林に逃げ込むのが良いという言い伝えがある



科学的に真偽を調べる

地震への対策

地震災害が近年多い



竹の根が多くの人々の命を救える可能性



実験結果

	2.5cm	5.0cm	10.0cm	20.0cm
竹の根	0.0°	0.0°	5.0°	13.2°
無し	0.0°	7.8°	12.5°	23.4°
木の根	0.0°	0.0°	*9.8°	*18.8°

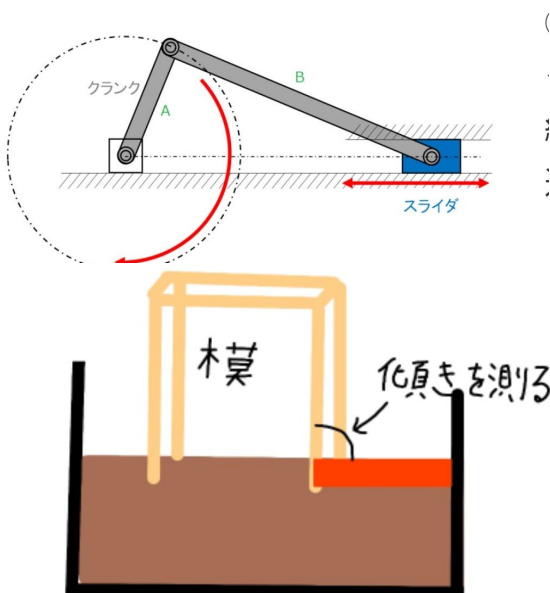
※1 実験の結果は3回繰り返した結果の平均

※2 木の根ありの結果は諸事情のため計器を用いる事ができず手動で行ったため参考程度

実験方法

[1]竹の根を埋めたもの、木の根を埋めたもの、何も埋めていないものの3つに容器を分け、それらに家の模型と土を埋める。

[2]スライダクランク機構を作成し、それにモーターを取付け振動機を作成する。
てこクランクの長さを変えることで地震の横揺れを再現する。

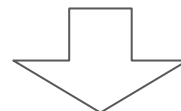


[3]自作した振動機を固定して容器を振動をさせ、模型の倒れた傾斜を測る。揺れは実際の地震の揺れの基準*を参考にして行う。

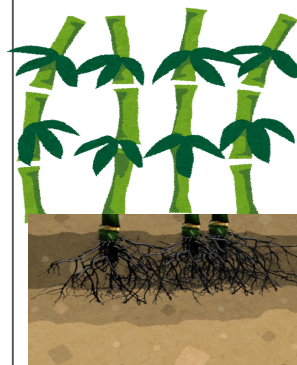
* 地震の揺れの基準は地震のエネルギーを示すガル数で測っており、実際の揺れの範囲に誤差が生じる場合がある

考察

竹の根を用いた結果により
地盤の耐震性が上がっている



竹の根は地下茎が地面の土を巻き込み一繋がりとなっているので、地盤が安定した状態になり、ある程度の力が加わっても地面が崩れないと考えられる。



今後の展望

今回の実験はスライダクランク機構のみを用いた横揺れだけの再現であったが、実際の地震では縦揺れも起こるため、他の機構を組み合わせ実際の自身の揺れに近づけ再現したい。

また、竹の根は吸水性が他の植物より優れているため、市街地などで起きる被害が大きい地震に伴う液状化現象についても実験したい。これが効果的だと分かれば、竹の根の構造だけではなく竹本体による耐震性の証明になる。

参考文献

J-Stage(2017)『斜面安定に対する竹林地下部の力学的効果』
https://www.istage.ist.go.jp/article/sabo/70/1/70_3/pdf/-char/ja

アボカドの抗菌作用の検証と防腐剤への有用性について



背景

フードロス削減政策...大半が可食部に関するもの

不可食部に関する政策は微小

ex...アボカドの皮や種

目的

アボカドから抽出した溶液の 抗菌作用と防腐剤としての有用性の確認

仮説

アボカドから抽出した溶液(ペルシン溶液)を抗菌試験に供した際に、腐敗の要因となる細菌、微生物の繁殖数は抑えられる。

実験方法

実験1-1 ペルシン溶液抽出実験

細かく砕いたアボカド4.0gを50%エタノール50mlに加え、2週間ほど放置した。(以降、ペルシン溶液と呼ぶ)

実験1-2 寒天培地の作成

寒天粉末4.0gと純水100mlを混ぜ、20分間、121℃で温めた。(以降、寒天培地と呼ぶ)

実験2-1 ペルシン溶液の抗菌作用の有無の確認

[1] 納豆3粒と滅菌水10mLを懸濁させ、懸濁液原液、10倍希釈液、100倍希釈液を作製し、寒天培地9つにそれぞれ3つずつ塗布した。

[2] ろ紙(直径8mm)に純水、50%エタノール、ペルシン溶液をそれぞれ染み込ませ、[1]の中央に設置し30℃に保ったまま3日間培養した。

[3] 培養後に阻止円の面積を測定した。

実験2-2 ペルシン溶液の抗菌作用の大きさの確認

[1] 納豆3粒純水10mLを懸濁させ、10倍希釈液を3つ用意し、寒天培地に塗布した。

[2] ろ紙(直径8mm)にペルシン溶液、次亜塩素酸水(キッチンブリーチ)を3つずつ染み込ませ、それぞれを寒天培地の中央に設置し、30℃に保ったまま3日間培養した。

[3] 培養後に阻止円の面積を測定した。

結果及び考察

表1 実験1における培地ごとに形成された阻止円の面積 単位 (mm²)

	原液	10倍	100倍
純水	0	0	0
エタノール	0	0	0
アボカド溶液	162.802	96.599	130.82

表2 実験2における培地ごとに形成された阻止円の面積 単位 (mm²)

	No.1	No.2	No.3	相対値
アボカド溶液	87.524	100.378	138.888	0.196
次亜塩素酸水	490.392	652.024	527.273	1.00

上記の実験結果から次を得る。

- ・アボカド溶液の防菌効果はエタノールによるものではなく、アボカドの成分によるものである。
- ・アボカド溶液は次亜塩素酸ナトリウムに対して 19.6%の抗菌効果を持つ。

結論

防腐剤への 有用性はある が、実用性には欠ける

今後の展望

- ・他の菌やウイルスに対しての効果
- ・ペルシン特有の効果か否か

防腐剤としての実用性を追究

参考文献

※1 cross search 公表特許公報(A)_生物活性化合物が濃縮されたアボカド抽出物由来の抗菌、抗細菌、または芽胞発芽阻止活性

https://dbsearch.biosciencedbc.jp/Patent/page/ipdl2_JPP_an_2013523692.html

※2 ペルシン | 化学物質情報 | J-GLOBAL 科学技術総合リンクセンター

https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=200907092840619712



01 背景

【耐水紙の現状】

- ①コストが高い
→製造方法の単純化、材料の簡易化
- ②加工(折り、型抜き)には留意が必要
→素材は普通紙のまま

02 目的

- ①ストーンペーパーの製造コスト削減
- ②紙の表面に加工を施した撥水紙の開発

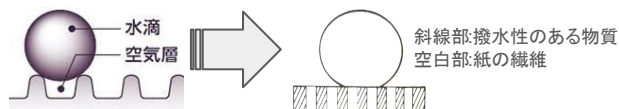


図1 ロータス効果

図2 実験2で目指す紙の断面構造

03 実験方法

1 ストーンペーパーの再現

1. 高密度ポリエチレンのペレット(4g)を加熱する。
2. 卵の殻(6g)を加え、混ぜる。
3. 耐熱バットの上で平たく潰す。
(以降、ここで生成したものをシェルペーパーとする)

2 ロータス効果の応用

1. シュレッダーで細断された紙(10g)と水道水(100ml)をミキサーにかける。
2. 水気を取り、洗濯のり(40ml)を加える。
3. 卵の殻を加える。(以降、殻のみの紙とする。)
3. 食用油に通した粉状の卵の殻を加える。
(以降、油+殻の紙とする。)
4. 何も加えない。(以降、普通紙とする。)
5. 3の混合物を薄く広げ、乾燥させる。

3 撥水性の検証



図3 装置図

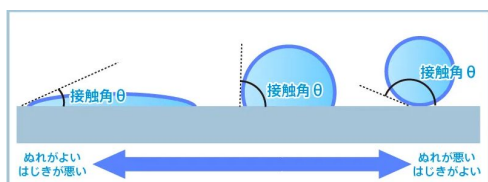
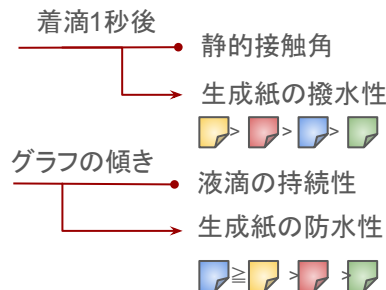
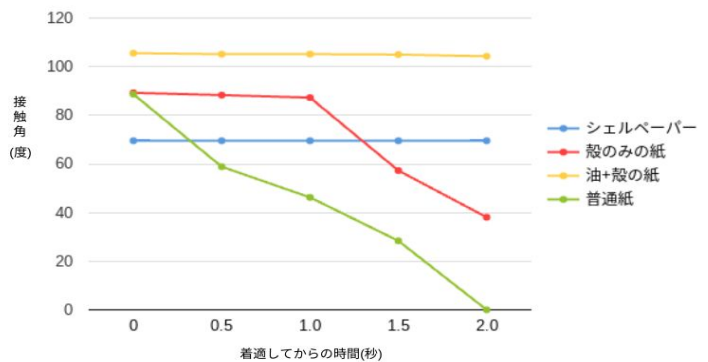


図4 静的接触角

1. 生成した紙に水道水を一滴垂らし、液滴が落ちてから紙に染み込むまでを撮影する。
2. 着適してから2.0秒まで、0.5秒ずつの液滴の接触角をアプリを使って求める。

04 結果と考察

図5 接触角の推移



- 1]石から抽出された無機鉱物粉末は卵の殻で代用できる。
- 2]撥水性のある物質を紙面に細かく点在させると撥水、防水効果が上がる。

05 結論・展望

1 ストーンペーパーの再現

材料の簡易化 ———— 無機鉱物→卵の殻

製造方法の単純化× ———— 温間圧延加工の実施

2 ロータス効果の応用

ロータス効果を紙面に ———— 卵の殻の粉末を点在

表面の凹凸 ———— 顔料インクで格子状に印刷

3 撥水性の検証

画像の荒さ ———— 接触角計の使用

06 参考文献

1. 釜谷紙業株式会社 ストーンペーパー「石から抽出した強度の高い紙」
http://www.kamatani.jp/stone_paper/2025年1月26日閲覧
2. 小野周(1980)『物理学 one point表面張力』共立出版
3. 福山紅陽 撥水性の評価法 https://www.istage.ist.go.jp/article/stf/60/1/60_1_21/_pdf-char?2025年1月31日閲覧

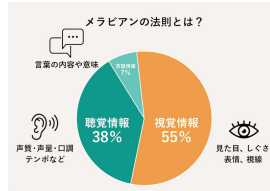


イケボの共通点の探求と再現



背景

メラビアン¹⁾の法則²⁾によると、「声」を改善することはコミュニケーションにおいて価値があると思われる。そこで人がどんな「声」に魅力を感じるのか、魅力を感じる「声」にはなにか共通点があるのか、調べてみることにした。



↑図1 メラビアン¹⁾の法則

結果

声優の基本周波数の平均は一般人より高く、声優の二倍音が強い声の割合は、一般人より低い。

→予想と違う結果になった。

結果	総数(個)	基本周波数 平均(Hz)	二倍音あり(個)	二倍音 割合
声優	25	132.964	14	0.56
一般人	63	125.1809524	49	0.777777778

↑図4 実験結果

目的

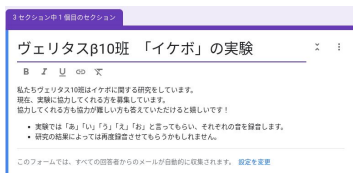
魅力を感じる声の共通点や特徴などを調べ、共通点が見つかった場合、特徴を真似することで誰でもそのような声を出せるかどうかを検証する。また、魅力的な声を出せるようにすることで、多くの人が自分に自信を持てるようにする。

仮説

「色気がある低い声」を「イケボ」と定義する。「イケボ」に共通点があるとしたら、それを真似することで誰でも「イケボ」が出せるのではないかと。声優は声の基本周波数が一般人と比べて低く、基本周波数の二倍音が強い声が多いのではないかと。

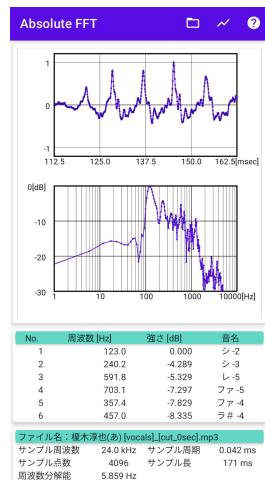
実験方法

- 【1】Youtubeからネット上のイケボ声優ランキングで上位だった24人の声優の音声を集め、ボーカルリムーバーで母音以外の音やBGMを消す。これを声優サンプルとする。
- 【2】口頭またはgoogleフォームのアンケートを用いて校内で18人の協力者を集め、「あ」「い」「う」「え」「お」と言っている声を録音し、これを一般人サンプルとする。



↑図2 googleフォームのアンケート

- 【3】声優と一般人の声のサンプルをそれぞれFFTというアプリでフーリエ変換し、波形や含まれる周波数とその比率を調べる。
- 【4】声優サンプルと一般人サンプルを比較する。



↑図3 フーリエ変換

考察

この結果の要因として、以下のことが考えられる。

- ・録音中に雑音が入った
- ・音声編集で、必要な音が削られていた
- ・声の高さは、イケボと断ずるのにさほど重要な要素ではなかった
- ・厚高生には声優以上にイケボの持ち主が多かった

結論

- ・声の高さはイケボと断ずるのにさほど重要な要素ではなかったのではないかと
- 「低い声＝イケボ」ではない。
- ・厚高生には声優以上にイケボの持ち主が多かったのではないかと
- 魅力的な声なので多くの人は自信を持って良い。

展望

イケボには声の低さ以外の要因があるのかもしれない。時間の関係上イケボの再現は行えなかったが、再現のためには、基本周波数や二倍音以外の観点から検討する必要があると考える。次回の研究では他の要因に注目してイケボの共通点を探したい。

参考文献

※1 [メラビアン¹⁾の法則とは？定義からビジネスでの活用法まで詳しく解説]2024年9月24日閲覧
<https://school.biz/column/617>

※2 [男性声優による「イケボ」の研究]2024年5月21日閲覧
https://www.istage.ist.go.jp/article/asisc/2/2/2_SC-2022-20/article/-char/ia

※3 [秋田県立横手高等学校 物理一班 声真似は本当に似ているのか？]2024年5月21日閲覧
https://vokote-h.info/wp-content/uploads/2020/03/73267aa10f4e721c452674e4f355_f2c2.pdf



水引交差点における
交通渋滞改善方法の検討

背景

地球温暖化が世界的な問題に



目的

水引交差点を通して
普遍的な交通渋滞改善方法を探る

仮説

実験:水引交差点の信号周期と
変化のタイミングの変更

ワンサイクルで通過する車の増加

実験方法

シミュレーターSUMOを使用

水引交差点付近の地形と道路を再現

シミュレーションをし、水引交差点の信号周期の変更など差異を加えての変化をデータとして取得

excelで出力した表を基に、グラフを作成。

結果と考察

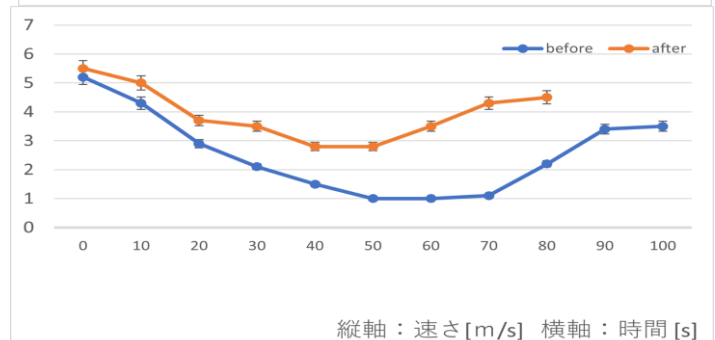
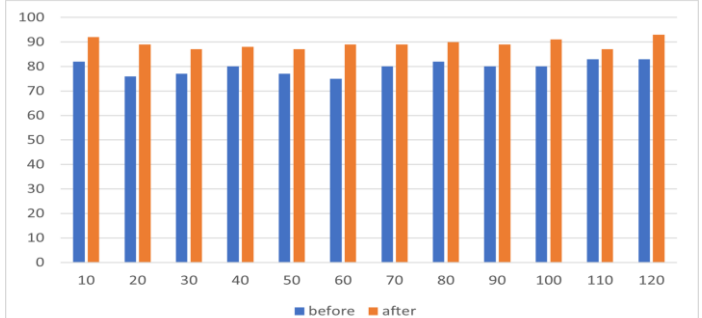
①本厚木駅→厚木高校方面

②国道129方面上り,下り

の3つの信号の青の時間を
通過台数の比で変更

※中央公園西側交差点の信号周期との接続を考え、15秒のラグを設定

この2つの変更により1サイクルで通過した台数が増加し渋滞の改善が見られた



結論・今後の展望

信号周期の変更は渋滞改善において有効な手段だと言える。
今後は道路幅の拡張など規模の大きな対策を講じ、根本的な渋滞の改善をしたい

参考文献

初心者向けチュートリアル(4)

<https://zenn.dev/katogi1031/articles/65ba1ab2a1f91e>

SUMO documentation

<https://sumo.dlr.de/docs/index.html>

高速道路のトンネル、サグにおける渋滞現象に関する研究

https://web.archive.org/web/20170924131256id_/htt