

令和6年度
S S 課題探究レポート集



神奈川県立相模原高等学校

目次

初めに	…1
SS課題探究の年間計画	… 2
学校設定科目「SS課題探究、Ⅱ、Ⅲ」の活動の様子	… 3

1、2 年合同研究発表会代表班の課題探究レポート

班番号	テーマ	研究者	頁数
607	こんにゃくの食感や風味を保ったまま冷凍する方法		5
703	時間短縮と粉の飛散量の減少を狙った黒板消しの製作		7
508	体育座りに替わる座り方の提案		9
606	スマホを使った効率的な勉強法		11
501	フレキシブルデバイス応用に向けたSWCNT導電布の作製と特性評価		13

2 年生全グループの課題探究レポート

班番号	テーマ	研究者	頁数
101	倍音分析によるマンドリンの音色の作成法の提案と解析		17
102	アボカドを用いた日焼け止めの作成		19
103	色の印象が文に与える影響の調査		21
104	牛乳と大豆の生分解性プラスチックの土への分解されやすさと耐水性の比較		23
105	トノサマバッタの天敵に対する反応		25
106	近距離リップスの発動条件とその理由に基づいた改善法の確立		27
107	聴く音楽の種類によってパフォーマンスは変化するのか		29
108	バーナム効果による影響力について		31
109	音楽と睡眠の関係性について～BEST OF HEALING MUSIC～		33
201	音楽と記憶の関係		35
202	継続的向上を目的とした学習意欲の調査		37
203	推進力を効率よく発生させるプロペラの作製と評価		39
204	砂浜のマイクロプラスチックの簡単かつ効率的な収集方法の考案		41
205	利き手によって左右されないボールペンのデザイン		43
206	自然由来の冷感ハンドクリームの作成		45
207	魅力的な文章の印象調査		47
208	音と暗記の関係		49
301	電気を使用せずに音を拡大できる装置の改良		51
302	身近なものをを用いた日焼け止めの作製とその効果の検証		53
303	アルカロイドがカイワレダイコンの成長に及ぼす影響について		55
304	自然由来のバックを作る		57
305	野菜を用いたクレヨンの作製と評価		59
306	運動において最適なパフォーマンスを発揮するためのストレッチの考案		61
307	紅茶をおいしく飲むための考察		63
308	盗葉緑体から考える人間が葉緑体を保有するための提案		65
309	打球フォーム習得ドリルの開発		67

班番号	テーマ	研究者	頁数
401	仲間がいることによるストレス軽減・緩和の効果検証		69
402	最も集中できる学習環境におけるクラシック音楽と五感の相性の調査		71
403	感情と音		73
404	T字ほうきの埃を除去する機械の製作		75
405	火星の植生調査		77
406	筋電を用いた運動疲労と回復の関係について		79
407	将来の夢を見つける方法の考案		81
408	高カカオのチョコレートの苦みを軽減する		83
502	身近な果物を用いた保湿効果のあるハンドソープの作成		85
503	植物の成長に最も適した音に関する調査		87
504	空調による教室内の温度差をなくす方法の考案		89
505	身近なものを活用した放電の痛みをなくせるドアノブカバーの作製		91
506	バクチーを科学的に克服する方法の発見		93
507	両投げ習得へのプロセス		95
509	防眩グッズの効果性とプレーへの効果性の調査		97
601	瞬間的な記憶定着に効果的な構図について		99
602	映像と身体能力の関係		101
603	衣服に付着した墨を最も除去可能な洗剤の作成		103
604	運動動作の安定性を高める最適な姿勢の発見		105
605	小麦アレルギーの人と一緒に食べられる小麦"風"蒸しパンの実現		107
608	雨に濡れた髪の強度の調査		109
701	高校生の生活習慣とゲームとの関係性の解明		111
702	視覚が味覚・食欲に与える影響		113
704	宣言じゃんけんで勝つ方法の調査		115
705	自転車を用いた風力発電とその利用方法の考案		117
706	睡眠前の飲水による睡眠の質の改善		119
707	水の成分差による氷解速度の調査		121
708	卵を使わないプリンの実現		123
801	豆腐を利用した健康的なレシピの実現		125
802	人の癖や特徴を分析しそれを活かすには		127
803	乳化剤を排除した身近な食べ物に関する論文		129
804	パラボラアンテナを幾何学的観点から見た関数についての解析		131
805	環境DNAを用いた生物分布調査		133
806	授業で先生から当てられなくなる方法についての研究		135
807	地面の温度に条件を加えて野菜の糖度を上げる方法の発見		137
808	自然の音と人間の声の感じ方の違い		139
901	アサイービューレの代用品を作る		141
902	砂糖が人体に与える影響の調査		143
903	植物に聞かせる音楽の種類による変化		145
904	寒天培地を用いた3秒ルールの解明		147
905	副交感神経活性化による睡眠休養感向上メカニズムの解明		149
906	人と音楽の関係性		151
907	雑草の生命力を応用した自然的持続可能緑化		153
908	様々な音が魚に与える影響についての考察		155

班番号	テーマ	研究者	頁数
1001	目に留まるポップを考える		157
1002	ストップ詐欺被害～県相生はだまされない～		159
1003	自然のものでさびを落とす調査		161
1004	ゴキブリを退治するための作成		163
1005	人の興味を惹く言葉の使い方		165
1006	兄弟構成による性格の違いを調べ、よりよい人間関係の実現		167
1007	骨角器が使われた理由の考察		169
1008	外的環境による授業の集中度合いの変化の考察		171
1101	人間の食欲と色の関係性		173
1102	音と植物の成長速度の関係		175
1103	集中力の向上に最も良い影響を及ぼす音楽の発見		177
1104	経済的かつ環境的にエコな材料を使用した蚊よけの試案		179
1105	アンケートの回答を多くするには		181
1106	比較的起きやすいアラーム作成の実現		183
1107	食パンに関する最適な保存方法の探求		185
1108	消しカスの肥料としての効果と評価		187
1201	うま味成分の活用による食品の味改善		189
1202	専門的な器具なしで行う最適な精油取り出し方法の発見		191
1203	タンニン鉄を用いた防錆の検証と評価		193
1204	生育環境による体色変化の検証		195
1205	アピアランスが与える印象と影響		197
1206	5分未満の離床に向けたアラームに使用する曲調の考察		199
1207	机の上のスマートフォンの通知が集中力に与える影響についての検証		201
1208	蒸しパンが容器につかない方法の検証		203
1301	円滑な会話実現のための本校独自のコミュニケーション手法の実現		205
1302	滑らない体育館にする		207
1303	食料廃棄物を用いた文房具を作る		209
1304	ブラナリアの再生速度について！		211
1305	摂食動画視聴による満腹度変化の調査		213
1306	人間が感じる不安と人間の感覚の調査		215
1307	青色の濃淡が暗記力に与える影響の解析		217
1401	間食から1日分の鉄分摂取を目指す		219
1402	波形による音の考察		221
1403	香りが長持ちする環境に関する調査		223
1404	目覚めの良いアラーム音の作成		225
1405	黒板消しクリーナーの減音に使う身近な防音素材の調査		227
1406	全席から黒板全画面をみえるようにするための黒板の反射光軽減の実現		229
1407	ババ抜きにおいて行動心理学的戦略		231
1408	高校球児に向けた食生活についての考察		233

初めに 学校設定科目「SS 課題探究、Ⅱ、Ⅲ」について

本校は SSH 指定校として、科学的探究力と国際性を備えた次世代のリーダーを育成する高大接続プログラムの研究開発を行っている。研究開発の仮説を検証するために、次の 4 つのテーマを設定し、各取組を実施することとし、学校設定科目「SS 課題探究、Ⅱ、Ⅲ」を設置した。

学校設定科目「SS 課題探究、Ⅱ、Ⅲ」では、段階的、体系的に課題研究に取り組み、研究活動を実践しながら「科学的探究力」の基盤となる論理的な思考力・判断力・表現力の育成を図る。

本誌は探究内容をレポートとして記したものである。

SS 課題探究の内容

前期はブレ課題研究としてグループによる課題解決に取り組み、仮説や計画の立て方、情報活用能力の育成を軸に展開した。後期は高大連携講座やサイエンスセミナーを実施し、その後各自の興味・関心に基づいて研究分野を決め、研究グループを編成し、課題研究に取り掛かった。年度末にスライドによる「中間成果発表会」を実施し、「1, 2 年合同課題研究発表会」ではポスター発表を行った。

SS 課題探究Ⅱの内容

課題研究を実践、完成させることを念頭に置き、研究成果のまとめや発表に対する技法を学んだ。昨年度からアドバンストコースを設置し、質の高い研究成果、理数系人材の育成等を図った。TA 支援制度や大学研究室接続（後述）を導入し、研究の深化や発展を図った。スライドによる中間発表と「課題研究発表会」を実施し、「1, 2 年合同課題研究発表会」ではポスター発表と代表グループ発表を行った。2 年間の研究成果をまとめた「研究紀要」を作成し、外部の関係機関に配付した。

SS 課題探究Ⅲの内容

特に理数系分野に強い関心や研究意欲を示す生徒を対象に、更なる研究成果の精緻化と英語活用力の育成を図った。夏季休業中に最終成果発表会を実施し、論文形式で研究成果をまとめた。昨年度に続き「前期集中型」「夏季集中型」を設け、生徒により多くの研究の機会を設けた。

SS 課題探究の年間計画

SS 課題探究の年間計画

SS課題探究 年間計画（毎週火曜日7校時）

61期		
回	日付	内容
1	4月16日	課題探究 オリエンテーション
2	4月30日	ブレ課題探究 オリエンテーション、計画 担当別 7クラス
3	5月7日	ブレ課題探究 実践 担当別 7クラス14会場
4	5月14日	ブレ課題探究 振り返り 担当別 7クラス14会場
5	5月28日	ブレ課題探究 再チャレンジ 担当別 7クラス14会場
6	6月11日	ブレ課題探究 課題ごとの協議 担当別 7クラス8会場
7	6月18日	ブレ課題探究 発表準備 担当別 7クラス
8	6月25日	ブレ課題探究 発表 担当別 7クラス14会場
9	8月27日	前期振り返り、PC設定
10	9月3日	課題探究活動 探究ガイダンス 体育館
11	9月17日	サイエンスセミナー 体育館
12	9月24日	課題探究活動 個人テーマ検討 担当別 7クラス
13	10月1日	高大連携講座？
14	10月8日	課題探究活動 個人テーマ確定 担当別 7クラス
15	10月15日	課題探究活動 グループ決め 体育館
16	10月22日	課題探究活動 リサーチクエスションの深化 担当別 7クラス
17	10月29日	課題探究活動 リサーチクエスションの深化 担当別 7クラス
18	11月5日	課題探究活動 リサーチクエスションの深化 担当別 7クラス
19	11月12日	課題探究活動 リサーチクエスションの深化 担当別 7クラス
20	11月19日	課題探究活動 リサーチクエスションの深化 担当別 7クラス
21	12月3日	課題探究活動 リサーチクエスションの深化 担当別 7クラス
22	12月10日	課題探究活動 ミニ発表会 担当別 7クラス14会場
23	12月17日	課題探究活動 リサーチクエスションの深化 担当別 7クラス
24	1月7日	課題探究活動 発表準備 担当別 7クラス
25	1月14日	課題探究活動 中間発表 担当別 7クラス14会場
26	1月21日	課題探究活動 中間発表 担当別 7クラス14会場
27	1月28日	1・2年合同発表会 発表準備 担当別 7クラス
28	2月4日	1・2年合同発表会
29	2月18日	1・2年合同発表会の振り返り、次年度のコース選択 担当別 7クラス
30	2月25日	実践計画書の作成 担当別 7クラス

OSS 課題探究Ⅱの年間計画

OSS課題探究Ⅱ 1年間の計画

回	日付	内容
1	4月11日	オリエンテーション（見通しをたてる）
2	4月18日	調査・実験
3	4月25日	調査・実験
4	5月9日	調査・実験
5	5月16日	調査・実験
6	5月23日	中間結果まとめ
7	5月30日	中間結果まとめ
8	6月6日	発表準備
9	6月13日	中間発表会
10	6月20日	振り返り
11	7月11日	テーマの再構築
12	8月29日	調査・実験
13	9月12日	調査・実験
14	9月19日	調査・実験
15	10月3日	調査・実験
16	10月10日	調査・実験
17	10月17日	調査・実験
18	10月24日	調査・実験
19	11月7日	調査・実験
20	11月21日	調査・実験
21	12月5日	発表会準備
22	12月12日	最終発表会
23	12月19日	ポスター作製
24	1月9日	ポスター提出日
25	1月16日	論文校正
26	1月30日	論文校正
27	2月4日	1・2年 合同発表会

※SS 課題探究Ⅲについては「前期集中型」「夏季集中型」の生徒とともに、都度予定を立てるフレキシブルな計画立案を行っている。

学校設定科目「SS 課題探究、Ⅱ、Ⅲ」の活動の様子



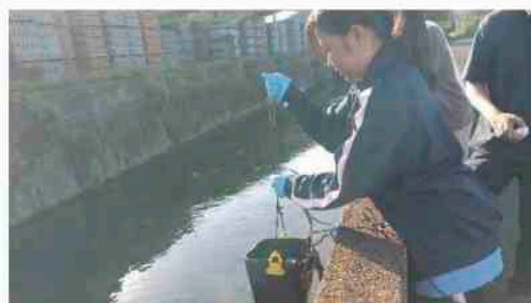
SS 課題探究 プレ課題探究①（ペーパータワーをつくる）



SS 課題探究 プレ課題探究②（紙飛行機の実験）



SS 課題探究 「先輩の研究を知る」を開催



SS 課題探究Ⅱ フィールドワーク（酒匂川）を実施



SS 課題探究Ⅱ 調査・実験の様子



SS 課題探究Ⅱ 外部発表に参加（東京都立大学）



SS 課題探究Ⅲ 全国生徒研究発表会への参加



1、2 年合同研究発表会

1、2年合同研究発表会代表班 課題探究レポート

こんにゃくの食感や風味を保ったまま冷凍する方法

607 班

抄録

こんにゃくは冷凍すると内部の水分が膨張し繊維が壊れてしまい、食感が大きく変化すると知られている。私たちはこの特徴に注目し、美味しく弾力のあるこんにゃくを家庭で簡単に冷凍保存する方法について調査した。

1. 研究背景

近年、食品ロスが大きな問題となっており、家庭でできる解決方法の1つとして冷凍保存が挙げられる。だが、食品の中には冷凍すると食感が変わってしまうものもある。その1つがこんにゃくである。こんにゃくは冷凍すると含まれている水分が固まり、体積が大きくなることで、繊維が変形してしまう。この繊維が不可逆性のため、こんにゃくの内部に空洞ができ、スポンジのような食感に変化してしまうのである。私たちはこの問題を解決することで、食品保存の選択肢が増え、食品ロス削減につながるのではないかと考えた。

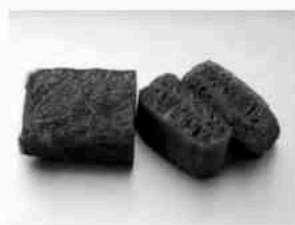


図1 冷凍後のこんにゃく

2. 目的

この研究では、こんにゃくの食感や風味を保ったまま冷凍する方法を明らかにしたい。その上で、実用性等の観点から私たちは「家庭でできる方法」に特化して考える。したがって、急速冷凍機など一般的な家庭にないと考えられるものは使わないこととする。

3. 実験方法

実験1, 2はこんにゃくを脱水することで、繊維の変形のもととなるものを削減する方法で行う。実験3は先行研究の元々冷凍に耐性のある

こんにゃくを再現するため、デンプンが繊維を壁状にする性質を用いて保水性を高めて離水を防ぐ方法で行う。また、不凍液であるエタノールを用いて家庭で行える急速冷凍を取り入れた。

I, 脱水前のこんにゃくの重さを計測する。

II, 脱水に使う試料¹をこんにゃくが見えなくなるまでまぶし、20分置き脱水を行う。

*試料がない（そのまま、電子レンジ処理）の場合、この工程を省く。

*脱水シートは、商品説明に則り1時間とする。

試料¹塩、砂糖、脱水シート、片栗粉、タピオカ粉

III, 脱水後のこんにゃくの重さを計測し、減少した量を計測する。

IV, こんにゃく表面の試料を洗い流し、ジップロックに入れ、1週間冷凍する。

*急速冷凍の場合、前日から冷凍庫で冷やしたエタノールにジップロックごと全体をつけた状態で冷凍する。

V, 凍ったこんにゃくをジップロックから取り出し、沸騰した湯で10分間ゆで、解凍する。



図2 電子レンジの処理後のこんにゃく(上)
塩をまぶす処理後のこんにゃく(下)

4. 実験結果

実験 1	脱水量	空洞	色	状態
そのまま		全体(大)	茶色	×
塩	約 5 g	全体(小)	灰色	○
レンジ	約 12 g	全体(大)	焦茶色	×

実験 2	脱水量	空洞	色	状態
力(重石)	約 8 g	全体(小)	灰色	○
砂糖	約 11 g	全体(小)	灰色	○
脱水シート	約 5 g	全体(大)	灰色	×

実験 3	脱水量	空洞	色	状態
塩(急)	約 2 g	全体(小)	灰色	○
片栗粉	約 2 g	表面(小)	灰色	○
片栗粉(急)	約 3 g	表面(小)	灰色	◎
タピオカ粉	約 3 g	表面(小)	灰色	○
タピオカ粉(急)	約 3 g	表面(大)	灰色	◎



図3 タピオカ粉をまぶしたこんにゃくを
解凍し茹でたもの

5. 考察

1 回目の実験では、塩を用いたものが一番食感や風味を保つことができた。塩の持つ浸透圧を利用し、脱水を行うことができたが塩味が内部に残ってしまったため料理に使えるという点では劣っているのではないかと考えた。

2 回目の実験では、直接こんにゃくに手を加えることで脱水量を多くすることを目標に行った。しかし、結果として脱水に成功したものの抜きすぎてしまい、こんにゃく特有の柔らかく弾力のある食感がなくなってしまった。そのため適

当な脱水が必要であると考えた。

3 回目の実験では、片栗粉、タピオカ粉を用いて急速冷凍をしたものの状態が良かった。

6. 結論

今回の実験では、浸透圧やデンプンの持つ保水性などを利用すれば、ある程度家庭でもこんにゃくや風味を保ったまま冷凍することは可能であることが分かった。しかしまだ改善すべき点も多いため今後それらを改善してさらに良い冷凍方法の発見につなげていきたい。

7. 参考文献

1) 武野宏之 群馬大学食健康科学教育研究センター (2019)「冷凍・解凍プロセスにおけるこんにゃく物性の制御」

https://www.cfw.gunma-u.ac.jp/pdf/activities_201909_01.pdf

2024 年 5 月 30 日

2) 文 美月 ロスゼロ (2024)「令和 4 年度の食品ロス量 (推計値) が発表されました」

https://losszero.jp/blogs/column/col_366

2024 年 11 月 7 日

3) 伊藤友美 長谷川信弘 山田哲也 愛知みずほ大学人間科学部、サンエイ糖化 (株)、名城大学農学部「加熱条件の違いによる各種澱粉の水分量と吸湿性の変化」

www2.mizuho-u.ac.jp/library/images/library/kiyo_04/amc_kiyo-no04-04

2024 年 12 月 5 日

4) 上野一久 (1997)

「冷凍こんにゃくとその製造法」

<https://patents.google.com/patent/JP2606766B2/ja>

2024 年 12 月 5 日

5) 有限会社 かぶら食品 (2020)

「業務用耐冷凍 (耐レトルト) こんにゃく」

<https://www.kaburaafc.com/gyoumu02/>

2024 年 12 月 5 日

時間短縮と粉の飛散量の減少を狙った黒板消しの製作

703 班

抄録 私たちは黒板消しの布に着目し、より消しやすく、チョークの粉が舞いにくい布を見つけるために三つの段階を追って実験した。それぞれの比較実験を経て、一般的な黒板消しの布よりも優れた布を見つけることができた。

1. 素材の選び方について

一般的な黒板消しに使用されている布はコードデュロイというものである。コードデュロイは綿からできており、パイルという織組織を持つ共通した特徴を持つ布を事典で調べた。コードデュロイは織組織がパイル、素材が綿ということが分かったので、織組織が共通のテリークロス、別珍、素材が共通のポップリン、オックスフォード、デニム、ハニーカム、ドリル、ピケ、という計 8 種類の布を選び、コードデュロイとともに実験に用いることにした。

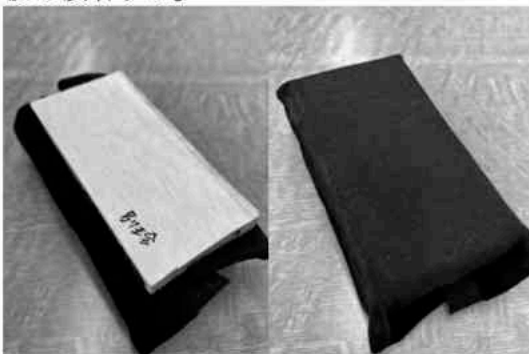
2. 目的

黒板を消すときに、何回もこすらないと文字が消えず、10 分休みの時間が奪われてしまうという悩みを解決するため。また、消したときにチョークの粉が制服に付くという悩みを解決するため。そして、どんな筆圧の先生が書いても簡単に消せるようにするため。

3. 実験方法

＜黒板消しの作り方＞

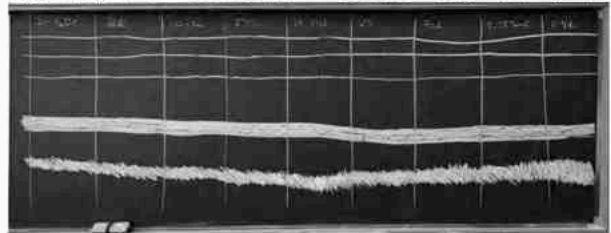
それぞれの布を用いて計 8 種類の黒板消しを作成する。スポンジを各布で包んで接着し、持ち手部分としてスポンジの大きさに切った木の板を接着する。



＜実験 1＞

消しやすい布を見つけるために実験 1 を行った。まず、黒板に力強い線、力を入れない線、普通の線の 3 本の線を引く。その下にチョークを横に倒して塗りつぶす。さらにその下にチョーク

ークを縦にして重ねて書く。次に、同じ人が黒板消しのスポンジ 3 部分がつぶれない力量で消す。最後に、写真を撮って見比べる。(図 1, 3)



(図 1)

＜実験 2＞

消しやすく、チョークの粉が舞いにくい布の繊維の特徴を調べるために、双眼実体顕微鏡で 9 種類のチョークの粉が付着した布の繊維を観察する。(図 4)

＜実験 3＞

黒板消しは繰り返し使用するものなのでクリナーを使用せずにどれだけ使えるかどうかという耐久性の実験を行った。まず、黒板をきれいに消して文字を書く。(図 2)そして、それぞれの黒板消しで連続して 20 回ずつ消して、黒板に残った文字の様子を観察する。(図 5)



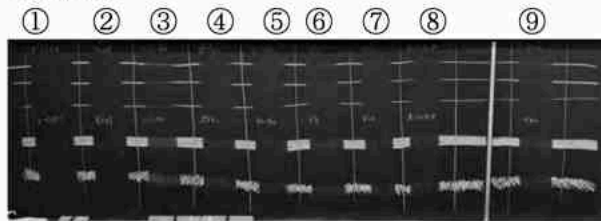
(図 2)

4. 実験結果

※各番号が示す布は次の通り

- ①コードデュロイ ②別珍 ③ハニーカム ④ポップリン
- ⑤テリークロス ⑥ピケ ⑦デニム ⑧オックスフォード ⑨ドリル

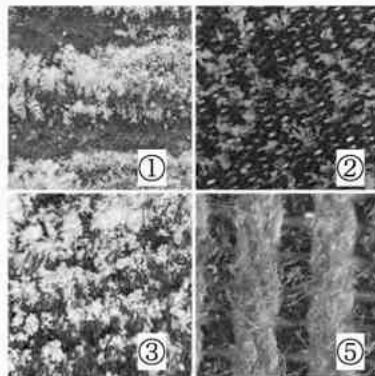
＜実験 1＞



(図 3)

①コーデュロイ、②別珍、⑤テリークロスは消え残りが少なかった。④ポプリン、⑥テリークロス、⑥ピケは、消す回数が増えるごとに消えづらくなった。また、別珍、テリークロス、コーデュロイ以外は、消しているときの音が目立った。

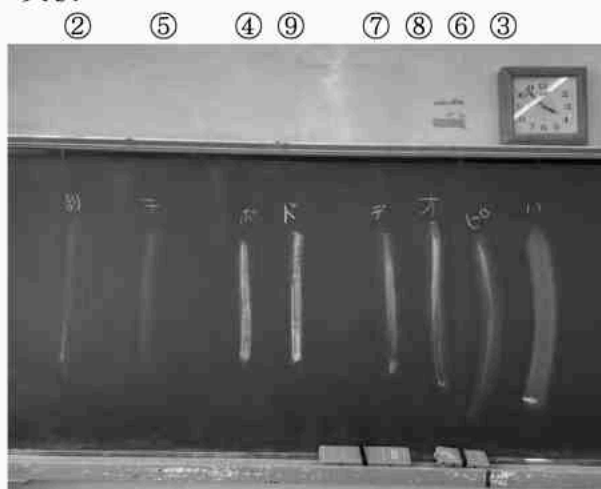
＜実験 2＞



(図 4)

②別珍、⑤テリークロスから、チョークの粉が表面にのるだけで繊維に入り込んでいないことがわかる。一方で、①コーデュロイ、③ハニカムはチョークの粉が細かく繊維に入り込んでいることがわかる。

＜実験 3＞



(図 5)

白く残っているものもあれば、消し跡が薄いものもあり、布によって耐久性が異なることがわかる。そして、特にテリークロスと別珍の耐久性が高いことが見て取れる。

5. 考察

図 3 より、コーデュロイ、別珍、テリークロスが消えやすいことが分かる。図 4 より、コーデュロイ、別珍、テリークロスは、チョークの粉が細かく繊維に入り込んでいたので消しやすかったと考えられる。一方で、それら以外の布は、チョークの粉が表面にのるだけで、繊維に入り込まず黒板の表面をなでるだけになってしまったため、消しにくかったと考えられる。さらに、図 5 より、テリークロスと別珍の耐久性が高いことが分かる。これら 3 つの実験結果から、繊維がしっかりと粉をキャッチできることが、消しやすさと粉の飛散量の減少に関係していると考えられる。「別珍」が黒板消しの布として優れていることが分かったが、一般的な黒板消しに使用されていない理由として、制作時に僅かに細かな繊維が抜け落ちることや、繊細な構造であるため、実験 3 よりさらに長期的に見たときの耐久力が足りない可能性が考えられる。

6. 結論

布の繊維が細かいこと、繊維の奥までチョークの粉が入り込むことができる構造を持っていることが、文字の消しやすさと粉の飛散量の減少に繋がるといえる。「別珍」はコーデュロイを含めて比較した布の中で最も消しやすく、粉が舞いにくい布であり、耐久性も確認できた。黒板消しとして優れた布を発見することができた。

8. 参考文献

アパレル素材服地が分かる事典
(著:野末和志)

体育座りに替わる座り方の提案

508 班

抄録

疲労を感じる人が多い体育座りの代替案を提案するため、体育座りの疲労の原因の解明を目的として研究を進めた。座り心地についての先行研究では、体圧を測定し、座り心地と結び付け検討していた。また、ストレスと血圧に関する先行研究では、人間がストレスを感じると血圧が上昇するという結論が示されていた。これらの研究を踏まえ、体圧と血圧に着目し、実験を重ねた。

1. 研究背景

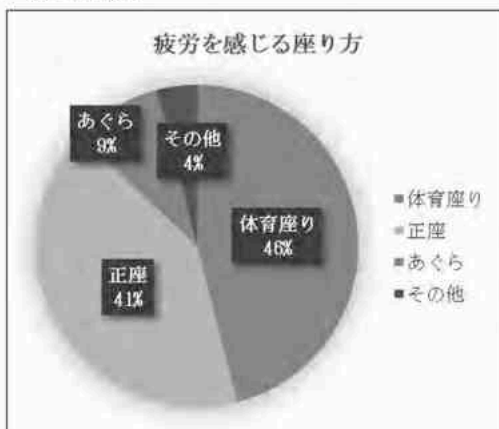


図 1

2 年 E、F、G 組で行った疲れる座り方に関するアンケートの結果（図 1）、体育座りが疲れるという意見が一番多かった。また疲れる体の部分については、お尻、腰が多かった。そのため私たちは学校での体育座りを廃止するために、体育座りの疲労の原因を解明することを目的として研究を始めた。

2. 目的

一つ目が「体圧の大きさ」と「負荷」の関係性。座った時に地面と接する面にかかる圧力が大きいと疲れるのではないかと考えた。二つ目が「体圧の一点集中」と「負荷」の関係性。座った時に地面と接する面がいくつかある中で、その中の一か所に体重がかかると疲れるのではないかと考えた。三つ目が「血流の変化」と「負荷」の関係性。すわ

ることによって血流が妨げられ疲労を感じるのではないかと考えた。

3. 実験方法

すべての実験において、「体育座り」「正座」「胡坐」「半跏趺座」「楽立膝」「畳立膝」の計 6 つの座り方で実験した。

実験 1

1. エバーマットの高さを計測する。
2. エバーマットの上に座る
3. エバーマットがどれだけ沈むか、50cm 定規を用いて計測する。（有効数字二桁）
4. 計測終了後、別の座り方に変える。
5. 手順 2～4 を繰り返す。

実験 2

1. 油粘土を平らにし、ラップを引く。
完成したものを①とする。
2. ①の高さを計測する。
3. ①の上に座る。
4. 油粘土がどれくらい沈むか、50cm 定規を用いて計測する。（有効数字二桁）
5. 計測終了後、油粘土を平らにする。
6. 別の座り方に変え、手順 3～5 を繰り返す。

実験 3

1. 平常時の血圧を計測する。
2. 各座り方で 10 分間座る。座り始めた時か

ら、0分、5分、10分の時に血圧を計測する。

3. 10分の計測終了後、別の座り方に変える。

4. 手順2～3を繰り返す。

4. 実験結果

図1では実験1・2において、エバーマットや粘土が深く沈んだ座り方とその部位について、深さが深い順になるようにまとめた。

図2では、実験1・2において、エバーマットや粘土が最も深く沈んだ部位と最も深さが浅くなった部位の差を、差が大きい順にまとめた。

図3では、座り方ごとの血圧の推移についてまとめた。

順位	実験1			実験2		
	座り方	体の部位	深さ[cm]	座り方	体の部位	深さ[cm]
1	半跏府座	尻	16	半跏府座	尻	0.82
2	体育座り	足	14	体育座り	尻	0.80
3	胡坐	足	14	体育座り	足	0.79
4	胡坐	足(クロス足併)	12	楽立膝	右足	0.79
5	正座	足	12	胡坐	足(クロス足併)	0.74
6	楽立膝	尻	12	半跏府座	足	0.70

図2「体圧の大きさ」と「負荷」の関係性

順位	実験1		実験2	
	座り方	深さの差[cm]	座り方	深さの差[cm]
1	体育座り	11	正座	0.38
2	半跏府座	9.5	畳立膝	0.26
3	畳立膝	4.4	楽立膝	0.18
4	楽立膝	1.8	半跏府座	0.12
5	胡坐	1.7	胡坐	0.10
6	正座	0.50	体育座り	0.010

図3「体圧の一点集中」と「負荷」の関係性

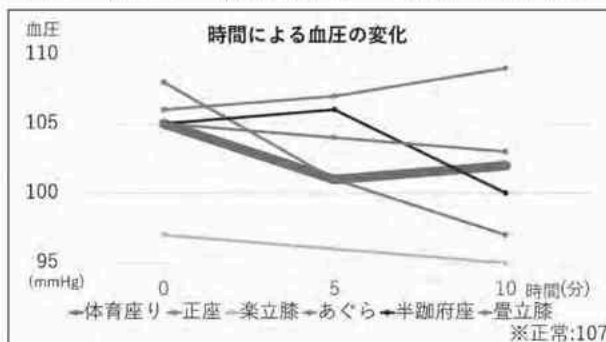


図4「血流の変化」と「負荷」の関係性

5. 考察

体圧の大きさと負荷の関係性についての実験では、体育座りが二番目に大きい値となったため、体育座りが疲れる理由とは考えづらい。体圧の一点集中と負荷の関係性についての実験では、エバーマットで実験した結果と、粘土で実験した結果に差がありすぎたため、体育座りの疲労の原因と判断することができない。実験3では、体育座りにより血圧は上昇しているが、ほかの座り方と比較すると大差無いため、体育座りの疲労の原因と判断することができない。よって、体育座りの疲労の原因は不明だと考えた。しかし、実験1,2から、体圧が小さく、体圧の一点集中もないと考えられ、また、実験3から負荷が少ないと考えられる「楽立膝」は、座ることに

6. 結論

今回行った実験では体育座りの疲労の原因と切り切れるような結果が得られなかった。しかし、行った実験の中で一貫して「疲れない」と判断できる座り方として「楽立膝」が挙げられた。体育座りに代わる座り方として楽立膝を提案したい。

7. 参考文献

- ・坂元 孝子(2005).「長時間座 位姿勢時に おける福祉椅子 の座 り 易さ の評価 - 一般椅子との比較 -」.『日本機械学会 Dynamics and Design Conference 2005 CD-ROM 文集』, 5(15).
- ・服部朝美/宗像正徳 (2020).「高血圧とストレス -24 時間血圧コントロールの重要性-」.『心身医学』.60(5), 398-404.
- ・株式会社 CureApp(2023).「ストレスが血圧に及ぼす影響について

<https://cureapp.co.jp/productsite/ht/media/tips/stress.html>. 2024 年 10 月 24 日

スマホを使った効率的な勉強法

606 班

抄録 私たちの班は英単語の勉強アプリを開発した。より短時間で英単語を覚えられるアプリを開発することで毎週の小テストやテスト勉強の対策になると考えた。実験の一回目は開発アプリと普段の自己流での勉強とを比較し、十分に結果があったため、二回目は開発アプリと既存のアプリとを比較した。

1. 研究背景

スマホで勉強をする上で、特に英単語の勉強をするときに、より短時間で多くの英単語を覚えられるようにしていくことで、毎週ある小テストや大学受験の対策になると考えたため。

2. 目的

県相生のニーズに合った効率的な勉強アプリを開発するため。(今回の研究では、短時間で記憶に残らせることを定義とする。)

自分たちで制作したアプリが既存のアプリと比べてどのような効果を持つのか調べるため。

3. 実験方法

まず県相 60 期生がどのようなアプリを開発してほしいと思っているのかアンケートを行った。これをもとにスペルを打ち込むという点に焦点を当て、Unity で英単語アプリ「oorin」を開発した。

①20 点満点 (1 回目:書き 20 問、2 回目書き 10 問和訳 10 問) のテストを行う

②開発したアプリで勉強するグループと他の勉強方法 (1 回目: 実験参加者がそれぞれいつもしている勉強、2 回目: 既存のアプリ

「mikan」を使う) を行うグループに分け、1 週間、1 日 10 分勉強してもらう

③もう一度同じ範囲で違う問題の 20 点満点のテストを行い点数の変化を比べる

独特のは英語で？



図 1 1 回目に使用した開発アプリの画面(左)
2 回目に使用した開発アプリの画面(右)

4. 実験結果

実験 I

	oorin	自己流
増減平均	7.5点	4.8点
増減中央値	7点	4.5点
分散	12.75	12.36

図 2 実験 I の結果

図 2 より、増減の平均や中央値はアプリのほうが数値が上、分散の差は 0.39 とほぼほぼアプリと自己流に差がみられない。したがって、アプリのほうが大きく点数を上げることができる。

実験Ⅱ

	oorin 書き	mikan 書き	oorin 意味	mikan 意味	oorin 総合	mikan 総合
増減 平均	2.25点	0.7点	0.875点	1.4点	3.125点	1.2点
増減 中央値	2点	0.5点	1.5点	1点	2点	2点
分散	4.69	4.11	3.86	8.44	10.36	17.56

図 3 実験Ⅱの結果

図 3 より、書き問題の増減平均が開発アプリ「oorin」のほうが約 2 点高いのに加えて、中央値も 1.5 点高い。ほかにも読みの中央値が 0.5 点高いことや総合の結果から考えると、開発アプリ「oorin」のほうが安定して点数を上げることができる。

5. 考察

実験Ⅰでは、平均、中央値とともに 2 点以上の得点差をつけていること、分散にほぼ違いがないことからアプリのほうが効率的に勉強できているといえる。また普段の勉強方法にあわせるために、自己流での勉強法との比較を採用した。しかし自己流での勉強法との比較だと、人によって勉強方法が異なってしまう、結果に影響を与えてしまっていた可能性があった。そのため実験Ⅱでは、既存のアプリとの比較を採用した。実験Ⅱから既存のアプリに比べて全体的に点数の伸びがみられ、特に書き問題ではそれが顕著にみられた。読み問題での増減平均は既存のアプリ「mikan」が上回ったが、中央値、分散においては開発アプリ「oorin」が上回っている。このことから、読みの問題においても開発アプリ「oorin」の方が安定して点数を上げることができるといえる。

これらのことから、今回の研究で開発したアプ

リは効率的に勉強することができるといえるのではないだろうか。

6. 結論

今回の研究で開発したアプリ oorin は県相生のニーズに合わせるため、また既存のアプリとの差別化を図るために既存のアプリには少ないキーボードを用い、自分自身でスペルを打ち込む形式を取り入れた。

研究結果から分かるように、既存のアプリ mikan よりも開発アプリ oorin の方が効率的に英単語を勉強することができるという結論に至ることができた。

しかし、県相生から寄せられたすべてのニーズに応えることができたわけではないため、今後もアプリのアップデート、同様の実験を重ね、より効果的に勉強することができるアプリにしていきたい。

7. 参考文献

Benesse Corporation.” 集中力が続かない！集中力を維持する時間を効率的にコントロールする方法” .集中力が続かない！集中力を維持する時間を効率的にコントロールする方法. 2024-12-19

集中力が続かない！集中力を維持する時間を効率的にコントロールする方法 | ベネッセコーポレーション

(参照 2024-12-19)

フレキシブルデバイス応用に向けた SWCNT 導電布の作製と特性評価

501 班
青山学院大学

抄録

近年、導電性や柔軟性を有した材料を用いたフレキシブルデバイスへの需要が高まっている。その中で、私たちは布ならばそれを満たしていると考え、導電布のフレキシブルデバイス応用に注目した。本研究ではカーボンナノチューブ(SWCNT, single wall carbon nanotube)を布に浸漬して導電布を作製し、評価・測定を行った。また、実際のデバイス応用に向けて簡単なデバイスを作製した。

1. 研究背景

近年導電性や柔軟性を有した材料を用いたフレキシブルデバイスへの需要が高まっている。フレキシブルデバイスとは薄くて柔らかく、曲げたり巻いたりすることができる新たな素材を使用した電子製品のことで、優れた柔軟性、優れた伸縮性、軽量、形状加工の容易性が求められる。私たちは布ならばそれを満たしていると考え、導電布のフレキシブルデバイス応用に注目した。

2. 実験方法

2-1 SWCNT インクの調製

SWCNT40 mg を、N,N-ジメチルホルムアミド(DMF)を溶媒として1時間超音波ホモジナイザー(5 s 毎)で分散させる。今後、このインクをSWCNT インクと呼ぶ。

2-2 Dip-and-dry 法によるポリエステル導電布の作製

導電布を作製する方法として、Dip-and-dry 法を用いた(図1)。



図1 Dip-and-dry 法

布はスミズミ編みで、カルキュロと丸断面という二つの異なる断面を持つ布をそれぞれ用いた。ポリエステル布とSWCNT インクをボールミルに入れ、350 rpm で30分間浸漬した。その後、ボールミルから取り出した布を真空乾燥させ、同様に浸漬と乾燥を2回繰り返した。

2-3 導電布の評価

作製した導電布の評価方法として、光学画像による試料観察、走査型電子顕微鏡(SEM)による試料観察、重量による評価、ラマン分光測定、Van der Pauw 法を用いたシート抵抗の測定を行った。

2-3-1 光学画像による試料観察

カルキュロ、丸断面の2種類の布で、浸漬前と浸漬後で光学画像を用いて比較を行った。

2-3-2 SEM による試料観察

走査型電子顕微鏡(SEM)は電子顕微鏡の一種である。電子銃で細く絞った電子線を発射して、対象物から放出される二次電子や反射電子、X線などを検出することで対象物を観察できる。本研究ではカルキュロ、丸断面の2種類の布で、浸漬前と浸漬後でそれぞれ撮影して比較した。

2-3-3 ラマン分光法

試料にレーザー光が照射されたときに非弾性衝突を起こし、様々な波長の散乱光が発生する。そのうち、入射光と同じ波長の光をレイリー散乱光、入射光と波長の異なる散乱光をラマン散乱光という。ラマン分光法では、レーザー光を照射して発生するラマン散乱光の強度を、ラマンシフト(ラマン散乱光と入射光のエネルギー差)を関数としてグラフにしたもの(ラマンスペクトル)から、試料の分子の種類や結晶の構造を解析する。本研究では、SWCNT の品質評価を行った。

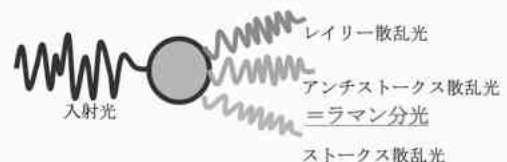


図2 ラマン散乱光

2-3-4 重量による評価

カルキュロ、丸断面の2種類の布を用いて、浸漬前、1回浸漬後、2回浸漬後の3回、それぞれ重量を測定した

2-3-5 Van der Pauw 法(四探針法)

膜状の物体のシート抵抗を測定するのに適した方法である。物体の四隅に電極を置き、各電極間での電流と電圧によって計算する。

まず、電極 AB 間に電流 I_{AB} を流し、電極 CD 間の電圧 V_{CD} を測定する。このとき抵抗 $R_{AB,CD}$ を、 $R_{AB,CD} = V_{CD}/I_{AB}$ と定義する。次に、電極 BC 間に電流 I_{BC} を流し、電極 DA 間の電圧 V_{DA} を測定する。このとき抵抗 $R_{BC,DA}$ を、 $R_{BC,DA} = V_{DA}/I_{BC}$ と定義する。すると、抵抗率 R_s は、次のように与えられる。

$$R_s = \frac{\pi}{\ln 2} \cdot \frac{(R_{AB,CD} + R_{BC,DA})}{2} \cdot f$$

f は補正係数と呼ばれ、 f についての式は解析的には解けず、計算機を用いて求められた数表を用いた。本研究では、各電極間に流した電流の大きさを 2 mA, 電圧は 100 回測定した平均値を用いた。

3. 実験結果と考察

3-1 光学像を用いた試料観察

図3に浸漬前後のカルキュロ、丸断面の各写真を示している。浸漬後は明らかに黒くなっており、CNT が付着したと考えられる。

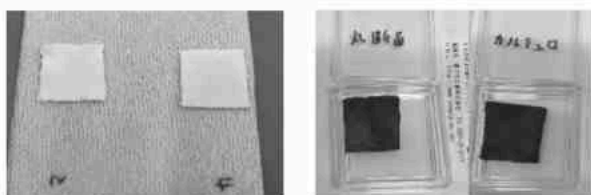


図3 ポリエステル布と導電布の光学画像

3-2 SEM による試料観察

図4から、カルキュロは不定形断面で複雑な形状を持っていること、両試料の繊維にそれぞれ繊維状のものが付着していることを確認した。それらの繊維状のものは CNT であると考えられる。

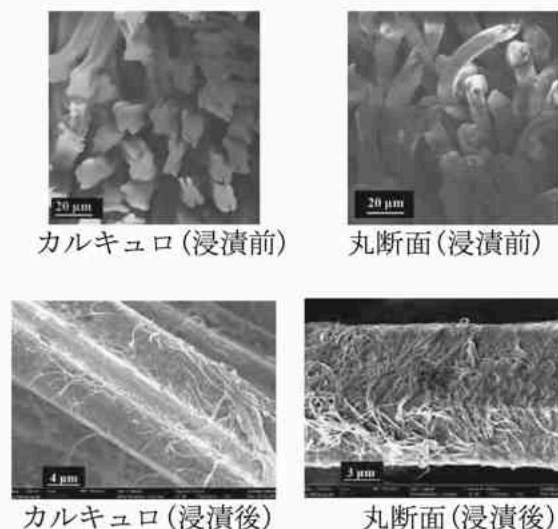


図4 SEM 像

3-3 ラマン分光法による評価

図5がラマンスペクトルである。グラフの山になっている部分をピークと呼び、物質の結合に由来してそれぞれ固有の値が発生する。本研究ではGピークとDピークを示した。Gピークは山として大きく現れており CNT に由来するピークである。Gピークの観測から、付着したものは CNT であると同定できた。DピークはGピークの肩に小さく現れており CNT の構造の欠陥に由来するピークである。この2つのピークの比(G/D 比)をとることによって、CNT の純度を評価した。カルキュロは 84, 丸断面は 60 と、どちらも十分な値を得られたことから、いい品質の膜が製造できた。

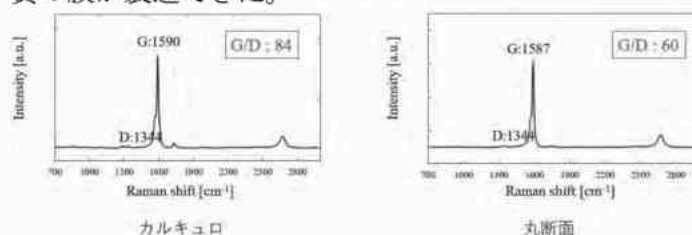


図5 ラマンスペクトル

3-4 重量による評価

図6に結果を示した。カルキュロ、丸断面ともに浸漬回数を重ねるごとに重量が増加していることが確認できる。このことから、浸漬回数を重ねるたびにより多くの CNT が付着したと考えられる。

	カルキュロ	丸断面
浸漬前	125.3	113.9
1度目の浸漬後	126.3	115.3
2度目の浸漬後	126.7	116.5

図6 浸漬回数ごとの導電布の重量

3-5 Van der Pauw 法によるシート抵抗測定

図7に示した結果から、カルキュロ、丸断面ともに浸漬回数を増やすと抵抗が下がり、導電性が上がっていることが確認できる。このことから、浸漬回数を増やしてより多くのCNTを付着させることによって導電性が上がると思われる。また、カルキュロと丸断面で比較したときに、カルキュロの抵抗の方が低く、導電性が高い。SEMで観察した通り、カルキュロの方が複雑な断面をもっているため、より多くのCNTが絡みついて高い導電性を実現できたと考えられる。

カルキュロ

浸漬回数[回]	1	2
抵抗値[Ω/sq]	13.76	5.134

丸断面

浸漬回数[回]	1	2
抵抗値[Ω/sq]	78.99	18.55

図7 シート抵抗

3-6 導電布のフレキシブルデバイス応用

フレキシブルデバイスへの応用例として、フレキシブル基板と導電性のある指サックの作製を行った。

3-6-1 フレキシブル基板の作製

細長い導電布を作製し、通常の布にそれらを基板のような形に接合した。布のみで作製するため、折り曲げや形状加工が容易であり、フレキシブル性を保有している。これにLEDライトと電源をつなげて電流を流した。結果は場所によって点灯したりしなかったりであった。接合する過程で、最初は布どうしを縫合したが、直接触れることでCNTがはがれてしまい、導電性

が失われてしまった。その改善案として、布用ボンドでの貼り付けを試みたが、ボンドに含まれる水や樹脂の影響でボンドを塗った部分の導電性が失われてしまった。

3-6-2 導電性のある指サックの作製

大きめに作った導電布を袋状に加工し、指サックを作製した。導電性を保有することによって、布越しに液晶画面に触ることができた。実際に指で操作するのとほぼ変わらない操作性を持っていた。これを応用し、スマホに触れる手袋の作製も可能だと考える。

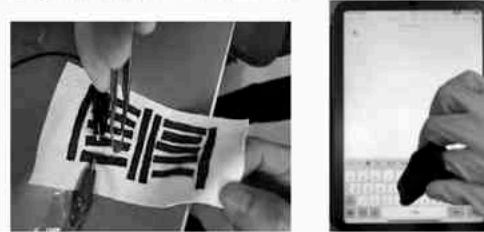


図8 フレキシブル基板(左)と指サック(右)

4. 結論

本研究より、SWCNT インクにポリエルテル布を浸漬させ、乾燥させることを繰り返す Dip-and-dry 法により、布にCNTを付着させて導電布を作製することができた。また、基板や指サックなどのフレキシブルデバイスへの応用も実現でき、これを発展させて実用化することも視野に入った。しかし、CNTは吸引することで人体への悪影響が懸念されていることと、導電布からCNTが剥がれ落ちてしまうことが課題となっており、今後の研究によって改善していきたい。

5. 参考文献

Yuito Horita, "Fabrication of highly conductive polyester fabrics using single-wall carbon nanotubes inks for EMI shielding", 2024

河東田隆, 半導体評価技術, 産業図書株式会社, 1989, 集積回路プロセス技術シリーズ

2年生全グループ 課題探究レポート

倍音分析によるマンドリンの音色の作成法の提案と解析

101 班

抄録 マンドリンの倍音成分を分析することで、他の楽器に対するマンドリンの音色の特徴を分析した。撥弦位置を工夫することで倍音成分の違いを観測できた。

1. 研究背景

マンドリン部の部員として、演奏技術を向上させたい。そこで科学的に音色を分析することで、望んだ音色を自在に出すことを試みた。

2. 目的

音色の特徴の解析、弾き方と音色の関係性の 2 つを追究していきたいと考えた。

3. 実験①

3-1 方法

実験 A

① 3 か所（ブリッジから 3cm, 6cm, 10cm）でマンドリンを撥弦したものを

録音する。

② フーリエ変換※する

③ 基音に対する倍音成分の比を算出する。ほかの楽器のスペクトルと比較

（似たスペクトルを示す楽器はあるのか、倍音成分の含まれ方に傾向は見られるか）し、マンドリンの音色の特徴を分析する。

※どの周波数の波形がどれだけ含まれるかを知ることができる手法。

3-2 結果

結果 A

	2 倍音	3 倍音	4 倍音	5 倍音	6 倍音
10cm	0.20	0.20	0.20	0.063	0.070
6cm	1.1	1.0	0.94	0.19	0.20
3cm	0.96	2.3	1.5	1.6	1.6

図 1 10cm, 6cm, 3cm それぞれの測定値

3cm の場合、偶数倍音、奇数倍音ともまんべなく出ていた。6cm の場合、ほかの弦楽器と比べて明らかに倍音成分が多かった。それだけでなく、基音より大きい倍音が出た。8 倍音という非常に高い周波数の倍音がかなり強く出ている。10cm の場合、ピアノの音色と酷似していた。

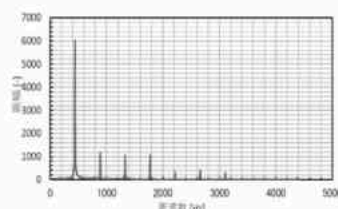


図 1 10cm の場合のスペクトル

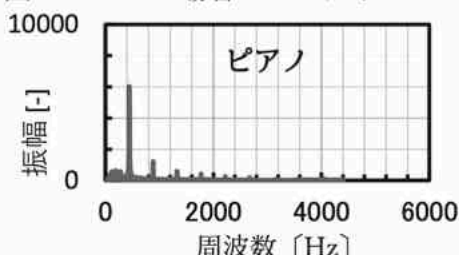


図 2 ピアノのスペクトル

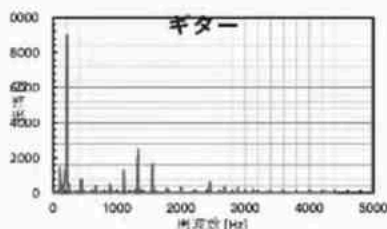


図 3 ギターのスペクトル

3-3 考察

考察 A

・他の弦楽器との比較から、マンドリンは非常に強い倍音を持った楽器だと考えられる。
・低い倍音から高い倍音まで、満遍なく基音以上の強さを示す倍音を出すことができる。このことにより、鋭くハリのある音色の表現を可能にしていると考えられる。また、このことは管楽器等との比較から非常に珍しいことだといえる。

3-4 結論

結論その 1

マンドリンは撥弦位置を変えることによりひとつの楽器で他に類を見ない量の倍音を含んだ音と、比較的少ない倍音を含んだ音を出すことが

できるため、音色の多様性に富んだ楽器である。撥弦位置を工夫することで臨んだ倍音を出すことができるのではないかと仮説のもと、実験 B を行った。

4. 実験②

4-1 方法

実験 B

ブリッジから 10cm の位置から 1cm ずつ撥弦位置をブリッジ側にずらして撥弦したもののスペクトルを調べる。基本的な実験方法は先ほどと変わらない。

4-2 結果

結果 B

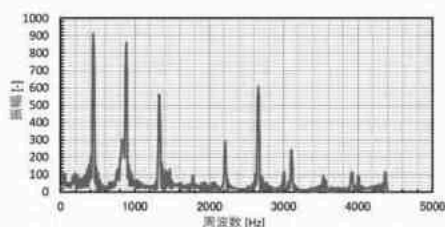


図 4

結果の中で興味深い数値を示すものを紹介する。ブリッジから 9cm の位置のものが、極端に少ない 4 倍音を示した。

4-3 考察

考察 B

前提として、撥弦位置は波の「腹」となる。倍音を生み出す弦の振動は、倍音の種類により腹、節の位置が異なる。撥弦位置と 4 倍音の腹の位置関係を調べると、4 倍振動の定常波の節と、撥弦位置（腹となる場所）が非常に近かった。これが原因で 4 倍音の定常波の「節」となるべき場所が「腹」になってしまい、4 倍音が少なくなってしまったのではないかと仮説を、次の実験 C で確かめる。

5. 実験③

5-1 方法

実験 C

撥弦位置を 5 倍音の定常波の「節」にする（ブリッジから弦長の 5 分の 1 の距離で撥弦）。

5-2 結果

5 倍音は小さくはあるが、5 倍音以上の周波数の 6 倍音以降も小さかった。（図 5）

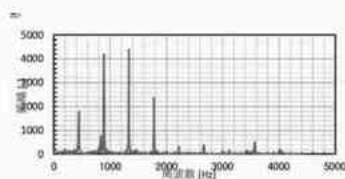


図 5

5-3 考察

考察 C

対象倍音の定常波の節を撥弦位置とすれば、その倍音を小さくすることができる可能性は大いにある。ただ、スペクトルを見るにその後の 6 倍音以降も同程度に小さく出たため、特定の倍音のみを排除する方法としては適当でないと考えられる。次は、撥弦位置を特定の倍音の定常波の「腹」とするとその倍音が強く出るのではないか、という仮説のもと実験 D を行う（実験 C と真逆のことを検証する）。

6. 実験④

6-1 方法

実験 D

ブリッジから、弦長の 6 分の 1 の距離（3 倍音の定常波の「腹」となる位置）を撥弦する。

6-2 結果

実験 D

3 倍音がとりわけ強く出ている、といったことは見られなかった。

6-3 考察

考察 D

撥弦位置と定常波の「腹」の関係性は、この実験からは読み取れなかった。この結果から、定常波の腹を撥弦すれば、その倍音が強く出るとは言えない。

6-4 結論

結論その 3

- ・倍音の定常波の「節」を撥弦するとその倍音が弱く出る可能性がある。
- ・倍音の定常波の「腹」を撥弦すると倍音に影響は与えにくい。

7. 参考文献

森谷東平「サウンドサイエンス by 東平」
静岡大学学術リポジトリ (2017) 「音響分析のための音色評価方法」

アボカドを用いた日焼け止めの作成

102 班

抄録

アボカドに含まれる豊富な栄養分を活かして日焼け止めを作れば、天然由来の肌に優しい日焼け止めが作れるのではないかと考えた。そこでアボカドを様々な形で抽出し、日焼け止めを試作して、紫外線対策の効果が得られるかを検証した。

1. 研究背景

身の回りの食材で日焼け止めを作ることができれば、添加物が気になる人や敏感肌の人も抵抗なく日焼け止めを使えるようになると考えた。さらに近年では食品ロスが深刻化しており、食材を食べ物以外の用途で利用することで消費量を増やすことができると考えた。中でもアボカドはビタミンCやビタミンEなどの紫外線対策の効果の高い栄養分が豊富に含まれており、さらに油分も多いことから効果が期待できるだけでなく、肌ざわりの滑らかな日焼け止めを作ることができると考えアボカドを選んだ。またアボカドは腐りやすいため、近年深刻化している食品ロスの解決にアボカドを食べること以外の用途で利用することでつながると考えた。

2. 目的

アボカドがもつ紫外線対策の効果の検証
天然素材を使用したスキンケア商品の可能性の探求

3. 実験方法

3種類の日焼け止めを作って日焼け止めの効果を比較した。

図1の①である日焼け止めは対照実験をするためにアボカドを入れない日焼け止めを作成した。これは手作りの日焼け止めの作り方を調べ、市販に近い日焼け止めを作ることを目的とした。図2の②である日焼け止めはアボカドの実をペースト状にして日焼け止めを作成した。アボカドパックなどスキンケア商品としてアボカドをペースト状にした商品があるためそうした。図1の③である日焼け止めは自分たちでアボカドの実から作ったアボカドオイルを使用し日焼け止めを作成した。アボカドオイルは市販

の商品で日焼けなどによる肌荒れを防いだり、肌の老化を防いだりする効果があるとして売られているため利用した。

ここでアボカドをペースト状にしたものやアボカドオイルは市販のスキンケア商品で利用されていることから人の肌に塗っても問題ないとして日焼け止めを作成した。

	①	②	③
フェイス用乳液ベース	○	○	○
マイクロ粒子二酸化チタン	○	○	○
オリーブオイル	○	○	×
アボカド	×	アボカドの実	アボカドオイル

図1 作成した日焼け止めの材料

結果は紫外線に当たると色が変わるビーズを使って比較した。ビーズの色が濃く変化したほうが多く紫外線を浴び、日焼け止めとしての効果が低いとした。浅い紙コップにそのビーズを入れてラップをかけ、そのラップに日焼け止めを塗った。比較の対象として日焼け止めを塗らないものも用意した。



図2 日焼け止めの効果の検証

4. 実験結果

②(アボカドの実)、③(アボカドオイル)、①(ノーマル)の順番に紫外線対策の効果が UV ビーズの色の変化から見られた。実際に作成した日焼け止めを軽く手に塗って見たところ肌触りに違和感はなく、塗った後にかゆみが出るなどの症状もなかった。見た目やにおいは作成してすぐの時は肌に塗ることにあまり抵抗を感じないような見た目だったが、時間が経つとアボカドを長期保存するときと同じ方法の冷蔵保存をしても色が黒くなり、においもあった。そのため長時間肌に日焼け止めを塗ることは危険だと感じた。



図3 アボカドの実を加えた日焼け止め

5. 考察

アボカドを加えた日焼け止めから紫外線対策の効果が見られたため、アボカドを日焼け止めに加えても紫外線対策の効果が得られると考えられる。オイルを加えた日焼け止めよりも実を加えた日焼け止めのほうがより紫外線を遮ることができたので、アボカドの要素をより多く入れた方がより高い紫外線対策効果が期待できると考えられる。また、今回作った日焼け止めがすぐに腐ってしまったことから食品ロスにつながることは難しいと考えられる。

6. 結論

アボカドに含まれる栄養分は食べることを通してだけでなく、直接日光に当てても栄養分の効果を発揮できると結論づけられる。今後の実験では具体的にアボカドの何の要素がこの効果が示すのかを詳しく探求していきたい。また、鮮度を保ち、かつアボカドの栄養分を最大限に使えるような抽出方法や作成方法を考えていきたい。

7. 参考文献

リングアソープ「肌にやさしい、日焼け止めの作り方」

https://ringaringa.net/cosme_category/sunfilter/

2024 年 9 月 12 日

ウィキハウ「アボカドオイルを作る3つの方法」

<https://www.wikihow.jp/%E3%82%A2%E3%83%9C%E3%82%AB%E3%83%89%E3%82%AA%E3%82%A4%E3%83%AB%E3%82%92%E4%BD%9C%E3%82%8B>

2024 年 9 月 12 日

色の印象が文に与える影響の調査

103 班

抄録 身近にある色が文の内容にも影響を与えるのかについて調査した。実験①として既存の資料から5文引用し、黒・赤・青・緑の4色に文字の色を変えた。そして5文×4色の計20の文を使い、文に対する印象のアンケートを行った。その結果をもとに身近な商品に対する購買意欲や食欲と色の関係を調べた。

1. 研究背景

人の心理に関わることについて研究をしたいと思い、インターネット等で研究のキーワードになりそうな事柄について調べた。その中で、人が得る外界の情報の80%は視覚に頼っているものとされることを知った。そこで、身近にあふれている色が与える印象に着目し、その色の印象が文にどのような影響を与えているのか、また色が変わることで感じる印象が変化するか調べていきたいと思い、これを研究の題材とした。

2. 目的

同じ内容の文でも、文字の色が変わると読んだ時の印象が変わるのか調べ、その結果をもとに色が与えている影響を分析する。その分析を元に効果的に日常生活の中で色を使用する。

3. 実験方法①

まず、文を5つ用意し、それぞれに黒・赤・青・緑でフォントの色を変え、(5文×4色)計20個の文を用いてアンケートを行った。この際、文が長く物語性が強いと読んだ時の印象が文の内容に引っ張られる可能性があり、色による影響がわかりづらくなると考えたため、文が短く内容が薄いものを既存の資料から抜粋した。(この既存の資料とは60期が使用している英文法書Vintageであり、研究ではその中の日本語訳を5文抜粋し使用した)

アンケート① 文章1～文章5

アンケート② 文章1～文章5

アンケート③ 文章1～文章5

アンケート④ 文章1～文章5

アンケート①を1つのフォームにいれ、読んだときに感じた印象を0～5(0を最もマイナスな印象とし、5を最もプラスな印象と設定した)で回答してもらい、その結果を表にまとめ傾向を見た

4. 実験結果①

	0	1	2	3	4	5
黒	2.2	7.0	18.4	36.2	19.4	16.7
緑	1.8	6.5	15.9	32.4	20.6	22.9
赤	8.3	9.3	15.6	21.9	22.9	21.9
青	6.3	16.3	18.9	29.5	15.8	13.2

図1 色ごとの選択された数字の割合(%表示)

※図1の「赤」「0」の8.3%は(文章1で0を選んだ割合+文章2で0を選んだ割合+文章3で0を選んだ割合+文章4で0を選んだ割合+文章4で0を選んだ割合)÷5を意味している

5. 考察①

黒と緑、黒と赤、黒と青の数値をそれぞれ比較して傾向をみた。まず黒と緑を比べてみると0～3までは減少しており4～5は増加していることがわかる。このことから緑には文の印象をプラスなものにする可能性があると考えられる。次に赤

と黒を比較してみると0～1では増加、2～3では減少、4～5では増加していることがわかる。このことから赤には文の印象をプラスとマイナス関係なく、その印象自体を強くする可能性があると考えられる。最後に黒と青を比較してみると0～2では増加、3～5では減少していることがわかる。このことから青には文の印象をマイナスなものにする可能性があると考えられる。

6. 実験方法②

色が文章に影響を与えることで私たちの購買意欲などにも変化があらわれるのか調べるために身近にある商品を4つピックアップし、それぞれにキャッチコピーをつけて、実験①で使ったのと同じ4色でキャッチコピーの文字の色を変えた。これをアンケートにし4色の同商品のなかで最も購買意欲・食欲をそそるものを回答してもらい、結果を表にまとめた。

7. 実験結果②

	ショート ケーキ	天ぷら	リュック サック	シャープ ペンシル
黒	24.3	47.4	29.7	56.6
緑	2.7	5.3	5.4	5.4
赤	70.3	44.7	29.7	8.1
青	2.7	2.6	35.1	29.7

図2 各商品の選択された割合(%表示)

※図2の「天ぷら」「緑」の5.3%は天ぷらの写真でキャッチコピーの文字の色が緑のものを選んだ割合が5.3%であったということを意味している。

8. 考察②

考察①と同じように黒と緑、黒と赤、黒と青の数値をそれぞれ比較して傾向を見た。緑は4つの項目すべてで黒に比べ選んだ人の割合が少ないことがわかる。このことから緑には購買意欲や食欲を低下させる可能性があると考えられる。次に黒と赤を比較してみると「ショートケーキ」「天ぷら」の食べ物の項目では選んだ人の割合が黒よりも比較的多かったことがわかる。このことから赤には食欲を高める可能性があると考えられる。最後に黒と青を比較してみると食べ物の項目では選

んだ人の割合が黒よりも低く、「リュックサック」「シャープペン」の項目では黒とあまり差が見られないことがわかる。そこで緑、赤とも比較してみると青は赤と緑よりも選んだ人の割合が多いことがわかる。このことから青には食欲を低下させ、購買欲を高める可能性があると考えられる。

9. 結論

色を付けることで同じ内容の文でも、与える印象が異なり、購買意欲や食欲など人の感情にも影響を与えることが分かった。一方で、文をプラスな印象にするからといって食欲などを高めるとは一概に言えないことがわかる。この理由として食欲などは人の好みに関わるものであり、それは人それぞれの経験してきたことなどによって影響を強く受けていると考えられるため色の印象が与える影響は小さな影響しか与えられず結果に反映されなかったことが考えられる。

10. 参考文献

大阪府大手前高校.「色が与える影響」
<https://otemae-hs.ed.jp/ssh/dat/2014S21.pdf>
2024年10月9日
篠田重晃、米山達郎(2023).「英文法・語法
Vintage 4th Edition」.株式会社いづな書店

牛乳と大豆の生分解性プラスチックの土への分解されやすさと耐水性の比較

104 班

抄録 本研究では牛乳と豆乳、それぞれで作成した生分解性プラスチックの性質を明らかにすることを研究目的として、牛乳で作成したものは土に耐性があり水に強い、豆乳は土に弱く水に強いという結果が得られた。本研究において牛乳と豆乳の生分解性プラスチックの性質が示されたので今後はそれらの結果を用いた研究をさらに詳細に行っていききたい。

1. 研究背景

昨今、プラスチックのポイ捨て問題が深刻な問題となっている。プラスチックは完全に分解されず、何百年もの間自然界に残り続け、その土壌を汚染していく。ポイ捨てをなくすために、政府や自治体が様々な対策を講じ、一定の効果は出ているものの、ポイ捨てを完全になくすまでには至っていない。このようなことから私たちはポイ捨てされるプラスチックの方を変えて、分解されるようにすればよいのではないかと考え、自然の力で分解されるプラスチックの代用品を作成する研究を始めた。

2. 目的

プラスチックの代用品として、私たちはカゼインプラスチックに着目した。これは生分解性プラスチックなので分解されやすくなおかつ作成が非常に簡単であったためである。代用品を作成するために、カゼインプラスチックの性質を研究することは非常に大切であると考え、土への分解しやすさと耐水性の比較を行った。

3. 実験方法

まず、実験に使用する生分解性プラスチックを作成する。

用意した牛乳と豆乳をそれぞれ 80℃まで温め、酢（今回はpHやそのほかの要因でも違いが出ると思ったため、身近な酸性の物としてレモン汁

も使用した）も用いて塩析を起こし、出てきたカゼインを 5g ずつアルミカップに入れ、乾燥させる。

実験 1：

土への耐性を調べた。

1つのポットの中に、酢で塩析した牛乳と豆乳、レモン汁で塩析した牛乳と豆乳の4つのサンプルに分け入れる。それらを定期的に写真に撮り経過観察する。

実験 2：

耐水性を調べた。

水の入ったビーカーに作成した生分解性プラスチックを入れる。5分ごとに取り出して柔らかさや状態を調べる作業を5回ほど繰り返す。その後、一週間水に浸けたままの状態にし、その後状態を調べる。

4. 実験結果

実験 1：

豆乳で作成した2種は2日目の時点で顕著に土の影響を受けており、初日と16日目を比較するとだいぶ形が変わっていた。それに対し牛乳で作成した2種は4日目までは目に見える変化は見られなかったが、10日目、16日目になると少しずつ小さくなっていった。中でも牛乳をレモンで塩析したものには植物の根が張っていた。また酢とレモンの違いについては酢の方はきれいなサンプルが出来上がり、レモンの方は少し

黄色味があり酢ほどきれいではないサンプルが出来上がった。

実験 2:

豆乳で作成した 2 種は最初の 5 分ほどで端の部分が水でふやけて変色してしまっていた。しかしその変色した場所以外は頑丈で、その後 25 分経過するまでは力をかけて 2 つに折れるようなことにはならなかった。また 1 週間経った後もピンセットでつかむことができ刺激を与えても辛うじて元の形を保っていた（一部は破損してしまったためこの表現は間違っているかもしれない）。一方牛乳で作成した 2 種は 5 分経過ごろなどでは変化が小さかったが、徐々に変化が大きくなっていった。最終的に 1 週間後には 2 種のうち片方がピンセットでつかめない状態になってしまい、刺激を与えると破れた。

5. 考察

実験 1 については、豆乳や牛乳で作成した生分解性プラスチックを比べると、土への影響を受けにくく、分解されづらいのは牛乳から作成したほうであることが分かった。また実験 2 については、短期的な面で見ると牛乳で作ったもののほうが耐水性は高かったが、長期的な面で見ると豆乳のほうが耐水性が高かった。

6. 結論

今回の研究では牛乳と豆乳で作成した生分解性プラスチックの土への耐性、水への耐久性また作成途中で投入する酸性液体の種類によっても結果が変化することが分かった。具体的には豆乳とレモン汁で作成したものは黄色が強く、土に弱く水に耐性がある。豆乳と酢で作成したものは形がきれいで土に弱く水に耐性がある。牛乳とレモン汁で作成したものは形が汚く、土に耐性があり水に弱い。牛乳と酢で作成したものはきれいで土に耐性があり水に弱いというような結果が得られた。今回の研究で途中投入す

る酸性液体はレモン汁より酢の方がいいということまた土に耐性があるのは牛乳で豆乳で作成したものは水に耐性があるということが分かったため、これらの結果を踏まえて今後の展望としては、豆乳と牛乳の生分解性プラスチックにさらに新しいものを加えて新しい性質を見出すこと。また今回の結果を用いて豆乳と牛乳の生分解性プラスチックを使った二重構造のコップの作成を進めていきたいと考えている。

7. 参考文献

Mitsubishi Chemical Group (2022).

「科学実験動画『牛乳から生分解性プラスチックをつくろう!!』」. 2024 年 5 月 23 日

<https://www.youtube.com/watch?v=A9-7Jc0yv08>



トノサマバッタの天敵に対する反応

105 班

抄録 私たちはトノサマバッタが天敵からどのようにして身を守っているのかを試行を繰り返し、考察を行った。

1. 研究背景

まずアリを研究対象にして、研究を始めたが、特徴的な動作が観察できず、成果が得られなかったため、ほかの昆虫を研究対象にすることを決めた。様々な昆虫を観察対象にしているうち、トノサマバッタは反応が大きく、研究に適していると気づいた。トノサマバッタの行動を調べるため、トノサマバッタに様々な条件で刺激を与え、結果を記録した。このとき、トノサマは刺激の角度に応じて、反応が変わることに気づいた。そこで、刺激によって行動を変えていることについて調べることに決めた。

2. 目的

トノサマバッタがどのようにして外敵から身を守っているのかを調べることで、保護活動に役立てる。

3. 実験方法

- ① トノサマバッタを捕まえる。
- ② ケースに入れる。
- ③ ケースにいろんな方向から刺激を加える。



図1 ジャンプ前のトノサマバッタ



図2 ジャンプ後のトノサマバッタ

④トノサマバッタが跳ねた条件を記録する
*トノサマバッタが跳ねる＝外敵から身を守る

4. 実験結果

	上	横
1 回目	○	○
2 回目	○	×
3 回目	○	×
4 回目	○	×
5 回目	○	×
6 回目	○	○
7 回目	○	×
8 回目	×	○
9 回目	○	×
10 回目	○	×
11 回目	○	×
12 回目	○	×
13 回目	×	×
計	11 回	3 回

図3 上からの刺激と横からの刺激の比較

上からの刺激に84%の確率で反応し、横からの刺激に23%の確率で反応する。よって横から砂をかけたときと比べ、上から砂をかけた方が、バッタがジャンプする確率が62.2%高かった。

5. 考察

バッタがケースの上からの刺激に反応しやすいのは、バッタの天敵である鳥が上から襲ってくるからではないかと考える。

6. 結論

このことから、横から刺激を与えるよりも上から刺激を与えたほうがトノサマバッタが回避反応を示す確率が高いのは、天敵である鳥に襲われた際に生存率をあげるためだ。

7. 参考文献

るるぶ Kids ライター (2024) トノサマバッタの採集・育て方・餌(食べ物)は?すごいジャンプ力や色の違いも観察しよう

<https://kids.rurubu.jp/article/98199/>

2025 年 1 月 20 日

近距離イップスの発動条件とその理由に基づいた改善法の確立

106班

抄録 本研究では近距離イップスは適切なフォームで正しい心理状態を設定すれば近距離イップスの症状は改善が期待できる。という仮説のもとイップス選手、非イップス選手のフォーム比較の結果からフォーム改善のドリルを考案、ドリル実施前と実施後とのフォームを比較した。また、イップス発動時の心理状態を把握するためにアンケートを行ったがアンケート結果を踏まえての研究にまでは進むことができなかった。フォーム改善ドリル実施後のフォームは実施前と比べ大きな改善がみられ、自覚症状も軽減した。ゆえにフォームの改善からイップスの症状は軽減すると考えられる。加えて心理状態を正しく設定することができればさらなる改善やイップスの克服も視野に入れることができると考える。

1. 研究背景

はじめに

イップスとは：普段普通にできることがある条件下でできなくなってしまうこと。明確な治療方法は確立されていない。

近距離イップスとは：野球において、長い距離は普通に投げることができるが、近距離になると、腕が振れなくなり思うように投げられなくなってしまうこと。

仮説

適切なフォームで正しい心理状態を作ることができれば近距離イップス改善が期待できる。

2. 目的

私たちは普段イップスに苦しめられることが多々あり、多くの同じような悩みを持つ人の助けになりたいと思ったため、この研究を通じてフォームの改善方法や心理状態の設定方法を確立することを目的とする。

3. 実験方法

(a) アンケートの実施

意図：心理状態の把握

(b) フォーム比較

意図：根本的なフォーム改善

(b-1) イップスの人と非イップスの人とのフォームの比較を行い相違点からイップスの原因を見つける



写真1

イップス 非イップス

(b) フォームの比較から地面に対するひじの角度(c)と手首の角度(d)の違いがわかった。

(c) ひじの角度の違いについて

写真1のように脇から水平に引いた線と肘のなす角が小さくなっている。

(d) 手首の角度の違いについて

写真1での手首に注目すると非イップスの選手がひじから指先まで一直線なのに対し、イップスの選手は手首の時点で後ろに曲がってしまっている
(b-2) (c) ひじの角度矯正のための
ジャベリックスロー



ジャベリックスローをすることにより縮こまったフォームの改善が見込まれる。

(b-3) (d) 手首の角度改善のためのネットスロー



高い角度への
ネットスローにより手首
を立てて投げるフォーム
を覚えさせる。

【実験結果】



ドリル前ドリル後

4. 実験結果

(a) アンケート結果

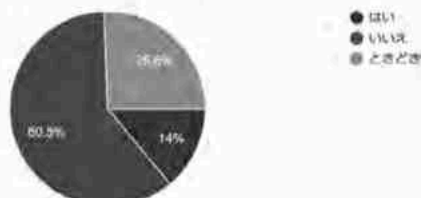
回答全61件

近距離だとボールをひっかけてしまう

イップス経験者



イップス非経験者



近距離でボールを投げるとき
恐怖心を感じる

イップス経験者



イップス非経験者



5. 考察

近距離イップスは慢性的なイップスとは異なり、突発的に発生するものなので神経系との関係は少ないと考えられる。

そのため、適切なフォームで正しい心理状態を設定すれば改善が期待できるという

仮説のもと、研究を行った。

本研究ではアンケート結果よりイップス経験者と非経験者との間で近距離の送球時に心理状態と身体感覚に大きく差が生まれることが明らかになった。また、ドリルの実施でフォームを改善することによりイップス症状の軽減がみられた。このことから、ドリルの実施に加えて心理状態の操作を行っていくことにより、症状のさらなる軽減や、克服に近づくのではないかと考える。

6. 結論

ジャベリックスローと高い角度へのネットスローを行うことにより、フォームの改善が期待でき、イップスの発動回数は減少する。

7. 参考文献

順天堂大学 <https://www.juntendo.ac.jp/assets/2007-M-460.pdf> 2025年1月30日

東海学園

repository.tokaigakuen-u.ac.jp/eprints/938C8A438A77898091E58A772D8B499776378AAA2E696E6462 2025年1月30日

聴く音楽の種類によってパフォーマンスは変化するのか

107班

抄録 日常の音楽の種類によるパフォーマンスの変化を知るために、同じ条件の下で音楽のテンポを変えてボールを投げる。その速度を測った結果、テンポが速いほどボールの速度が上がる事が分かった。

1. 研究背景

音楽によるパフォーマンスの変化を知ることとで日常生活に役立てたいと思った。音楽は、私たちの心理的および生理的な状態に大きな影響を与えることが知られており、特に運動やパフォーマンスにおいて顕著な効果を発揮することが多い。これまでの研究でも、音楽のリズムやテンポが運動能力に与える影響についての実験が行われており、音楽がモチベーションや集中力を高め、パフォーマンスを向上させる可能性が示唆されている。しかしながら、音楽のBPM（ビート・パー・ミニット）がパフォーマンスにどのように作用するのかについては、まだ十分に解明されていない。本研究では、異なるBPMを持つ音楽を聴きながら、10メートルの距離でスポンジボールを投げる実験を行い、音楽のテンポが投球速度に与える影響を調べた。

2. 目的

本研究の目的は、音楽のテンポがパフォーマンスに与える影響を明らかにすることである。特に、異なるBPM（ビート・パー・ミニット）の音楽が、物理的な運動能力、具体的にはボールを投げる際の速度にどのように作用するかを調べる。音楽が心理的および生理的な状態に影響を与えることは広く知られているが、テンポの速さがパフォーマンスにどのように影響を与えるかについては十分に解明されていない。音楽のテンポが速いほど運動パフォーマンスが向上するのか、またその影響が個人差によってどのように変動するのかを明らかにすることが本研究の主な目的である。

3. 実験方法

実験は4人の参加者を対象に行われ、音楽のBPMの違いがボールを投げる速度に与える影響を調べた。実験に使用する音楽は、Mrs. Green Appleの「ダンスホール」「ライラック」「青と夏」の3曲に決定した。これらの楽

曲のBPMは、それぞれ110、150、185に設定されており、これにより異なるテンポの音楽が参加者の投球速度に与える影響を比較することができる。

事前投球：各参加者は最初に、音楽なしでボールを10メートルの距離に向かって投げ、その速度をスピードガンを用いて測定した。この時の投球速度は、音楽の影響を受けない基準データとして記録された。

音楽聴取：その後、各参加者は順番に3つの異なる音楽を聴きながら、再度10メートルの距離でボールを投げる。音楽は、再生開始から終了まで途切れなく聴かせる形式である。

投球回数：各音楽に対して、参加者は3回ずつボールを投げることにし、その平均値を取って最終的な投球速度を算出した。投球速度は、スピードガンを使用して正確に測定し、記録した。

休憩時間：参加者が音楽による影響で疲労することを避けるため、各音楽の投球後には休憩時間を設けた。また、音楽のテンポが異なるため、テンポ間での適切な休息を挟み、次の投球に影響を与えないように配慮した。

4. 実験結果

「ダンスホール」を α 、「ライラック」を β 、「青と夏」を γ とする。記録はkm/hである。

	A	B	C	D	平均速度
通常	75	63	60	59	64.2
α	80	66	69	69	70.7
β	78	66	74	70	72.0
γ	83	73	75	68	74.7

図1 それぞれの結果と平均速度

実験の結果、音楽を聴きながらボールを投げた場合、音楽なしで投げた場合と比較して、投球速度が速くなる傾向が確認された。特に、音楽のテンポが速い曲ほど投球速度が高くなる傾向が見られた。

具体的には、参加者が聴いた3曲それぞれにおいて、投球速度の平均値を測定した結果、最も速いテンポであるBPM185の音楽を聴いた際に、全ての参加者で最も高い投球速度が記録された。また、BPM150の音楽でも、BPM110に比べて投球速度が速くなる傾向が見られた。

音楽なしでの投球速度は、参加者ごとに異なるものの、BPM110の音楽を聴きながら投げた場合、最も近い投球速度に一致している場合が多かった。しかし、全体的に音楽の影響によって投球速度は増加し、特にテンポが速い音楽が効果的であったと考えられる。

一部の参加者では、音楽のテンポによる影響が比較的小さかった場合もあり、個人差が存在することが示唆された。

5. 考察

実験結果をもとに考えると、音楽がパフォーマンスに与える影響は明らかにポジティブであり、特にテンポが速い音楽ほどパフォーマンス向上に寄与することが示された。音楽を聴くことで、投球の速度が速くなったことは、音楽が心理的または生理的に参加者に何らかの影響を与えた可能性を示唆している。特に、BPMが高い曲が効果的であったため、速いテンポの音楽がエネルギーを高め、身体的な反応速度を向上させたのかもしれない。これは、音楽のリズムが身体の動きを刺激し、より速い動作を促進するという考え方に合致する。

しかし、一部の参加者では、音楽のBPMの差による効果がほとんど見られない場合もあった。これにより、個人差がパフォーマンスに影響を与える可能性も浮き彫りになった。音楽が人によって異なる影響を与える理由としては、音楽の好みや集中力、過去の経験、さらには音楽のジャンルによる心理的な反応の違いが考えられる。この点については、さらなる研究が必要である。

実験の試行回数が限られていたため、サンプルサイズを増やし、データの信頼性を向上させる必要がある。また、音楽の影響が個人

差によって変動することがわかったため、参加者の特性（例えば音楽の好みや体調）を考慮したデザインにすることで、より一貫した結果を得られる可能性がある。

6. 結論

今回の実験により、音楽がパフォーマンスに与える影響が明確に示された。特に、テンポが速い音楽がパフォーマンス向上に寄与する可能性が高いことがわかった。しかし、サンプル数や試行回数が少なかったため、今後は実験の規模を大きくし、さまざまな音楽や状況での検証を行うことで、より信頼性の高い結果を得ることができると考えられる。また、個人差についてもさらなる分析が必要である。

音楽を活用することで、日常的なパフォーマンスの向上や、特に運動時の効率化が期待できることが示唆された。たとえば、スポーツや運動の前に速いテンポの音楽を聴くことが、パフォーマンスを向上させる手段として有効かもしれない。今後の研究では、音楽のジャンルやメロディーの種類、リズムに加え、他のパフォーマンス指標（例えば反応時間や持久力）を含めた実験を行い、さらに深い理解を得ることが重要である。

7. 参考文献

筑波大学 陸上競技研究室

2016年12月20日掲載

2017年1月27日訂正

「音楽を聴くとパフォーマンスは向上するのか」

<https://rikujo.taiiku.tsukuba.ac.jp/column/2016/87.html>

2024年7月10日

バーナム効果による影響力について

108 班

抄録 バーナム効果とは、誰にでもあてはまるような一般的な事象や特徴を言われたのにも関わらず、自分だけにあてはまっていると勘違いしてしまう心理現象の事である。今回の研究では、2つの観点からバーナム効果について研究しより実用的に、効果的に用いるための実験を2つ行った。

1. 研究背景

初めは血液型と性格の関係性について興味を持ち、それについて研究しようとした。しかし、調べていくうちにあまりにも先行研究が多いことに気が付き、それと同時に「バーナム効果」に興味を持った。このバーナム効果の影響力を多角的に調べるために次の二つの問いを立てた。

①バーナム効果と兄弟構成の関係性について調べる

②バーナム効果と学習効率の関係性を調べる

加えて、バーナム効果とは多くの人に当てはまることを言われているにもかかわらず「これは自分のことを指しているのだ」と感じてしまう心理現象のこと。例を挙げると、占い師に「あなたは今悩んでいることがありますね」と言われると、多くの人は「この占い師は私の気持ちをわかってくれた!」と感じる。これを感じる人は、バーナム効果の影響を受けているといえる。このような特徴を持つバーナム効果と、最初から興味があった血液型との関係について調べたいと感じるようになった。

2. 目的

①の目的は、兄弟構成をはじめとする様々な要素によって、バーナム効果による影響が出てしまうのかを②の実験の前に調べるために実施した。

②の実験は①を元に、バーナム効果をより実用的に生かすために実験を行ったものである。

3. 実験方法

〈①の実験〉

Form による回答で実験を行った。

仮説：・長女、長男はバーナム効果を受けにくい
・女子の方がバーナム効果を受けやすい

1. 偽の心理テストを実施

被験者にテスト結果を表示。ただし表示される結果は、全員同じもので、結果に根拠は一切ないものとする。

2. あてはまったか否かを回答

あてはまった場合はバーナム効果を受けやすいと判断する。

3. 兄弟構成を回答

〈②の実験〉

①の実験結果がでた状態で実験を行った。

仮説：グループ A のほうが点数が高い

1. 被験者を 10 人集める

①の実験より、男女間および兄弟構成による影響の受け方に違いはないとわかったため、被験者を無作為に抽出した

2. 被験者を 2 つのグループに分ける

グループ A：事前にポジティブな言葉をかける

⇒自分はできる! という思い込みを生ませる

グループ B：特になし、その他は同じ条件

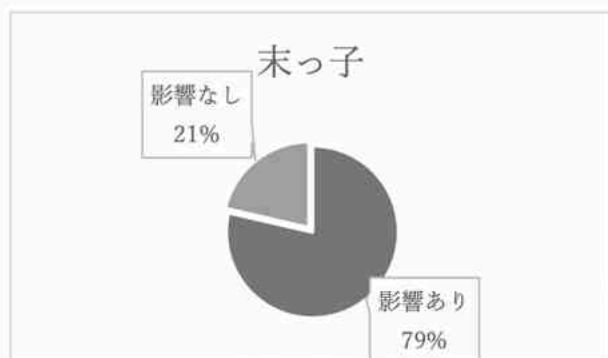
3. 百マス計算を解いてもらう

時間は 2 分間、実験場所は廊下、横方向に解くように統一。

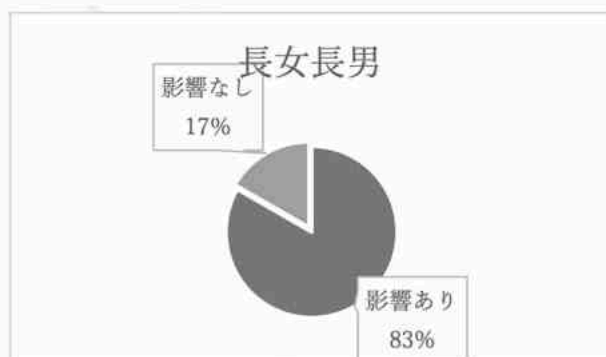
4. 実験結果

〈①の実験結果〉

図1の長子（長男、長女）の比較では、バーナム効果による影響を受けるのが78.6%、受けないのが21.4%だった。また、図2の末子の比較では、影響を受けるのが83.3%、受けないのが16.2%でありこの二つに大きな違いは見られなかった。また同様に、性別による比較もしたが違いは見られなかった。



【図1】末っ子での比較



【図2】長女長男での比較

〈②の実験結果〉

実験結果は図3のようになった。

グループ	82	51	65	54	48
グループ	82	68	37	62	51

【図3】テスト結果の数値

この図より、グループAの平均は60、グループBの平均点も60であり、差は見られないと分かる。

5. 考察

〈①について〉

男女、兄弟内の順番で比較しても大きな差は見られなかったことから、バーナム効果による影響の受けやすさは、性別や兄弟構成とは関係ないと考えられる。また、設定した仮説はイメージや偏見によるものだとわかった。

〈②について〉

条件を変えてもバーナム効果による影響は見られなかったことから、バーナム効果と学習効率の間に相関関係はないと考えられる。

6. 結論

このように、バーナム効果の受けやすさの違いを「男女」、「兄弟構成」、「メンタル面」の3つの観点からでは見つけることができなかった。しかし、まだまだ被験者が少なく結果に信憑性を持たせるには足りないと思われる。これからさらに実験を重ね、データを増やすことでより真相に迫っていきたい。

7. 参考文献

ヒロラボトリー合同会社 (2024).

「バーナム効果の仕組みとその活用方法」

<https://hirolaboratory.com/>

2024年10月11日

久保義郎、三宅由起子 (2011).

「血液型と性格の関連についての調査的研究」

file:///C:/Users/ynana/Downloads/KJ00006980128%20(1).pdf

2024年5月

音楽と睡眠の関係性について ～BEST OF HEALING MUSIC～

109班

抄録 入眠までの時間を減らすことができる音楽を見つけ出すために様々な観点から曲を分析し、最も適したものの特徴を見つけ出す実験を行った。実験の結果、心拍数に近い遅いテンポの曲や安心感を与える長調の曲が適していることが分かった。

1. 研究背景

課題に追われ睡眠時間を削っている限界県相生を救うべく、短時間で効率よく眠る、すなわち短時間で眠りにつけるようにしたいと考えた。また私たちは軽音楽部に所属しているため音楽に関連させた研究にしようと思い、睡眠導入に適した音楽を見つけるというテーマになった。

2. 目的

テンポや調など、様々な観点から音楽と睡眠の関係性を分析し、最終的に最も睡眠導入に適した条件を割り出す。

3. 実験方法

曲を選ぶにあたっての条件をいくつか考え、対照実験を行う。活動状態から睡眠状態に移り変わる際に心拍数が減少することから今回の研究においては音楽を聞いたことで心拍数が下がった = 睡眠に適している と判断する。

〈実験の流れ〉

まず、被験者に着席してもらい基準の心拍数を測定する。そしてそのまま音楽を流し各項目の曲をそれぞれ1分間聴いてもらい、再度心拍数を測定し、基準の心拍数からの変化をデータとしてとる。1分間曲を聴き心拍数を測定した後は、ひとつ前に聞いてもらった曲の効果と分離させるために2分間から3分間時間をあけて、次の曲を聴いてもらった。今回の実験では、一日にすべての実験を行うものとする。

〈項目〉

1, 長調・短調

ノクターン第2 / ノクターン第20

2, 速度

wherever you are / 完全感覚Dreamer

3, 歌詞の有無

A whole new world/ 同曲(piano ver.)

4, 男声・女声

君は天然色 (大瀧詠一 / 藤原さくら)

5, 日本語・外国語

東京マーブル / Daydreamin'

4. 実験結果

上記の5項目の実験結果が以下の図1から図5である。

	長調	短調
平均	-2.25	-1.0

図1 条件1

	速い	遅い
平均	+5.0	+1.0

図2 条件2

	歌詞有	歌詞無
平均	+1.33	+1.34

図3 条件3

	男声	女声
平均	±0.0	-1.0

図4 条件4

	日本語	外国語
平均	± 0.0	-2, 0

図5 条件5

5. 考察

音楽を聴くことによって心拍数に変化が現れたことから、音楽は睡眠導入に効果があるといえる。図1の結果を見ると、先行研究の通り短調の曲よりも長調の曲のほうが心拍数が減少していることから、長調の曲は安心感を与えていたと考えられる。図2の結果を見ると、速い曲のほうが心拍数の増加が大きかったことから、曲のテンポは心拍数に影響を与えており落ち着いた曲のほうが適していることが分かった。図3の結果を見ると、歌詞の有無ではあまり心拍数に大きな変化が見られなかったことから、心拍数の変化に歌詞の影響は少ないと考えられる。図4の結果を見ると、男声の曲よりも女声の曲のほうが心拍数が減少したことから、先行研究とは異なり女声の曲のほうが安心感を与えていたことが分かる。図5の結果を見ると、日本語の曲よりも外国語の曲のほうが心拍数が減少したことから、歌詞に集中がいかない外国語の曲のほうが睡眠導入に適しているとかんがえられる。

以上のことから、睡眠導入には長調で遅いテンポで日本語ではないという条件の曲、または長調で遅いテンポで歌詞がないという条件の曲が睡眠導入に適していると考えられる。

6. 結論

- ・音楽は睡眠導入に使用することができる
- ・先行研究の通り、心拍数に近い遅いテンポの曲や安心感を与える長調の曲が適していた

7. 参考文献

- ・木山音楽教室
- ・京野アートクリニック高輪
- ・音楽に含まれる言語情報が文章課題に与える影響に関する検討
- ・Bee vocal school

音楽と記憶の関係

201班

抄録 音楽を聴きながらでも勉強に集中できる曲調を見つけるために、BPMの違う2曲を元に記憶力テストをして集中力の差を比べた。BPMを極端に分けた時、遅い曲の方が点数が高く、集中力が上がったことが分かった。また、問題に慣れたことから結果に影響しているかもしれないことが考察できた。

1. 研究背景

私達は普段、勉強をする時音楽を聴きながら取り組んでいる。音楽をかけない方が集中力が継続され、よりよいと一般的には言われているが、そうではない人も一定数いるのが事実である。事前に調べてみたところ、曲を流しても集中はできるが、流す曲については声が入っていない、いわゆるBGMのような曲を対象にした時に言われることだとわかった。しかし、実際に私達は勉強をする時は自分の好きなアーティストの歌詞のある曲を聴きながら取り組む方が集中できることから、音楽をかけながら勉強する場合、歌詞のある曲の中でも音楽の曲調やテンポは記憶力や集中力と関係があるのかについてを調べることにした。

2. 目的

曲の速さ(今回はBPMを基準とした速さ)を利用して記憶力テストを行い歌詞のある音楽の中での記憶力・集中力との関係について調べる。
遅い曲の方が落ち着いた気持ちになり、より集中力に繋がるのではないかと考え仮説を立て、確かめる。

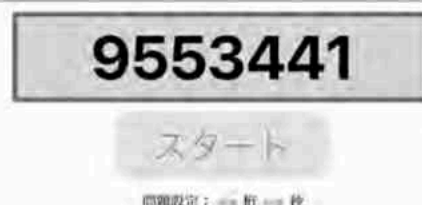
3. 実験方法

初めは曲を「暗い曲」「明るい曲」と分け実験をする予定だったが、曲の明るさは人によって感じ方が違い、音楽への価値観や見方も異なるので、「速さ」に注目して実験を進めた。具体的に拍の時間的な長さ、1分間での四分音符の数を数値で表した「BPM」を基準として行う。
今回実験に使ったBPMは、自分たちが知っている曲の中なるべく極端にBPMが離れるような曲を見つけ、
遅い曲→「72.5」「病の魔法/NEE」
速い曲→「190」「歩く花/NEE」
として実験をする。
それぞれの曲をイヤホンなどを使用し、な

るべく大きな音で聞いてもらいながら瞬間的記憶力テストをしてもらう。(図1)

テスト内容はボタンを押すと図1のように、1秒間で7桁の数字が浮かび上がり、その数字を入力してもらうという仕組み。そのテストを3回やってもらい3点中何点取れたかを集計し記録していく。

記憶テスト



問題終了後は、答えを青枠内に入力してから解答表示ボタンを押すと答え合わせができます。

記憶テスト



問題終了後は、答えを青枠内に入力してから解答表示ボタンを押すと答え合わせができます。

図1 瞬間的記憶力テスト

【記憶力テスト】
<http://blackislandk.com/kioku.html>

4. 実験結果

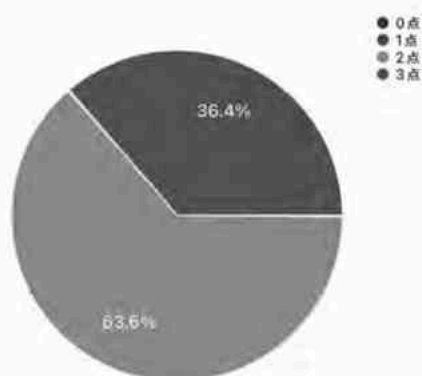


図2 速い曲のアンケート結果

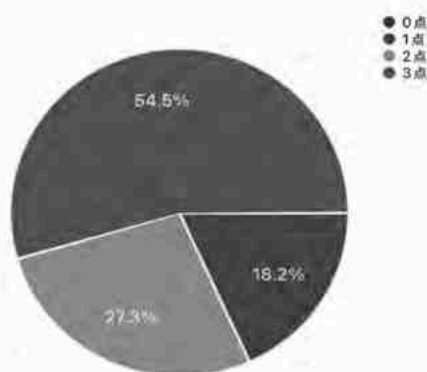


図3 遅い曲のアンケート結果

図2はBPMが速い曲、図3はBPMが遅い曲の結果である。2、3点を得点している割合に注目をして図を読み取ると、速い方は2点が多く3点は少ない、遅い方は3点が多く2点は少ない、という結果になった。ただ、遅い方のみ1点を取っている人が何人かいることがわかる。次にそれぞれの結果の平均を出してみると、速い方が2.364点、遅い方が2.363点とほぼ同じという結果になった。

5. 考察

アンケートの回答から、遅い曲の方が得点が高い（3点の人が多く）という仮説通りの実験結果になった。しかし、仮説に沿っていない、遅い方で1点の人にもいることに疑問を持ち、その原因として次の考察を考えた。まず、アンケートに答えてもらった人が元々数字形式の暗記テストが苦手な人だった可能性があり、速い方はたまたま上手くいったなどの偶然による差。次に、先に速い

方、続いて遅い方、と順番を設定してしまったため速い方を聴きながらのテストに慣れてしまった、遅い方がやりにくくなってしまったなどの順番による差。これらの個人差による違いが出てしまった可能性がある。また、個人差以外にそれぞれ違う環境で実施してもらったため、周りの騒音などの影響もあるかと言える。

6. 結論

結論として、瞬間的に数字を覚えるテストを速い曲、遅い曲の順に聴きながら受けたところ、速い方が点数が高く遅い方が点数が低いと視覚的に読み取れる一方、平均的な数字で見ればほぼ同じであるということが分かった。

仮説通りに上手くいった人も多くいたが例外があったので、上記の考察を踏まえて、実施する順番による差や環境による個人差をなるべくなくすためにどこを変えれば良いかを考えた。1つ目は、速い曲と遅い曲の順番を変えて今回の結果と平均する。2つ目は、分母が小さいと個人のポテンシャルによる影響を受けやすいと考え、呼びかけをしたり実験方法を集まってもらいなどして変えたり、もっと多くの人に実験してもらい。また、現時点の結果として、BPMが遅い曲の方が比較的集中しやすいこと、遅い曲より速い曲の方が点数が高い人もいるということ、アンケート上だと周りの環境による個人差が目に見えて分からないことが分かった。

7. 参考文献

平野星良 (2016) . 「音楽を聞きながら作業をすると、記憶力・集中力が上がる（米研究）」

<https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2021/11/446d8cf4791885023ae6eac2b6e7dbd3.pdf>. 2024年12月18日.

林美都子、阿部貴弘 (2018) . 「モーツァルト効果の再検証」

https://www.istage.jst.go.jp/article/cogpsv/2018/0/2018_146/article/-char/ja. 2024年12月18日.

継続的向上を目的とした学習意欲の調査

202 班

抄録 現在県相生は、学習意欲向上が課題となっている。本研究では、最も学習意欲を高める方法を発見するために、学習意欲の高い時間帯を調べたアンケート調査、室温、換気量、ICT 使用の有無の違いを測った実験を実施した。その結果、学習環境において「換気量」、「ICT」、「時間帯」が学習意欲に影響を及ぼすことが判明した。

1. 研究背景

私たちは、課題や勉強に打ち込むことができず先延ばしにすることが多々ある。そこで学習意欲について研究することで、同じ悩みを持つ人の役に立つのではと思い、この研究を考案した。先行研究を調べてみると時間帯、部屋の温度、換気量が学習意欲に影響すると判明し、これらの条件を用いて調査を行った。

2. 目的

時間帯の調査、環境を変化させた実験を行い、最も学習意欲が高まる方法を発見する。

3. 実験方法

①最も学習意欲が高い時間帯を調べるために自己評価アンケートを行った(図 1)。県相生を対象に Google Form を使用して 5 月～11 月末まで回答を募集した。

A. あなたは平日と休日のどちらがより学習意欲が高いですか？
B. あなたは休日のどの時間帯が最も学習意欲が高いですか？
C. あなたは平日のどの時間帯が最も学習意欲が高いですか？
D. あなたは休日のどの時間帯が最も学習意欲が低いですか？
E. あなたは平日のどの時間帯が最も学習意欲が低いですか？
質問 A の選択肢 ・ 平日 ・ 休日 ・ 大きな差異はない
質問 B～E の選択肢 ・ 朝(5:01～8:00) ・ 昼午前(8:01～12:00)
・ 昼午後(12:01～16:00) ・ 夕方(16:01～19:00) ・ その他(0:01～5:00)

図 1 時間帯アンケート調査質問内容

次に最も学習意欲が高まる環境を発見するために実験をした。場所は学校の教室で 10 月 21～22 日の 2 日間、6 人の協力者を用意した。協力者には異なる環境下(図 2)で学習してもらい勉強時間 5 分間、確認テスト 5 分間に設定し、テストの点数を記録した。勉強内容は私たちが自作した暗記教材を利用した。また、テスト結果と自己満足度の乖離を計るため、テスト終了直後に自己評価アンケートをとった(図 3)。なお、調査対象以外の条件はすべて統一した。

②タブレット端末で学習する	(ICT 有)
紙媒体で学習する	(ICT 無)
③エアコンのついていない部屋	(室温高)
エアコンをつけた部屋	(室温低)
④すべての窓、ドアを完全に開けた状態	(換気量大)
窓を半分開けドアを完全に閉じた状態	(換気量小)

図 2 環境条件

Q 集中して取り組むことができましたか？
I 集中して取り組むことができた
II やや集中して取り組むことができた
III あまり集中して取り組むことができなかった
IV 集中して取り組むことができなかった

図 3 自己評価アンケート質問内容

4. 実験結果

①では、計 102 件の回答が集まった。まず、質問 A は 平日 39 人 休日 29 人 大きな違いは

ない 34 人。質問 B は 朝 11 人 昼午前 15 人 昼午後 12 人 夕方 11 人 夜 50 人 その他 3 人。質問 C は 朝 9 人 昼午前 3 人 昼午後 2 人 夕方 16 人 夜 63 人 その他 9 人。質問 D は 朝 26 人 昼午前 22 人 昼午後 39 人 夕方 5 人 夜 7 人 その他 3 人であった。質問 E は 朝 34 人 昼午前 4 人 昼午後 11 人 夕方 25 人 夜 18 人 その他 10 人。

次に②③④の平均点は、ICT 有 17.5/30 点 ICT 無 19.2/30 点 室温高 29/40 点 室温低 32/40 点 換気大 12.1/30 点 換気小 8.2/30 点だった。また自己評価アンケートの結果は(図 4)。

評価	ICT 有	ICT 無	換気大	換気小	室温高	室温低
I	4 人	4 人	1 人	0 人	3 人	3 人
II	1 人	2 人	4 人	2 人	2 人	3 人
III	1 人	0 人	1 人	3 人	1 人	0 人
IV	0 人	0 人	0 人	1 人	0 人	0 人

図 4 自己評価アンケート結果

5. 考察

① 質問 A D E より、学校にいない時間帯(実験の中でも昼午前、午後の結果の合算のことと定義する)の票が非常に多く、平日、休日の変化量が質問 B C より大きいため、平日は休日に比べ、学習意欲を高いと感じている人がわずかに多いが学習意欲について大きな差異はないといえる。また平日の方が学校にいる時間帯の学習意欲が高まるという結果に落ち着いた。先行研究より学校環境は間接的に学習意欲に影響する可能性が示唆されている。

②③(図 4)より ICT 有に比べ ICT 無、換気量小に比べ換気量大の場合学習意欲向上がみられた。この結果は先行研究と同様の結果でもある。

④(図 4)より室温高低でも学習意欲の差は少ないとわかる。また先行研究より年齢の低下につれて学習効率と室温の関連性は低くなるため、県相生は学習意欲においては年齢が低いものとして

は考えないものである。

6. 結論

学習環境において ICT 有に比べ ICT 無、換気量小に比べ換気量大の場合学習意欲が上昇する。室温環境では高低によって差が少なく、県相生は学習意欲という面では年齢が低いものとして扱わないものとし、相模原高校は学習意欲がわずかに高まる環境である。

7. 参考文献

阿部千聖 林立也(2024)学校環境と学習意欲の関係性に関する研究(その 2・3):学校環境の主観評価と学習意欲・心身の健康等の相関に関する統計分析 学校環境が学習意欲・心身の健康等へ及ぼす影響構造に関する構造方程式モデリングを用いた分析 <https://x.gd/YE9EO>
<https://x.gd/tJzXl> 2024 年 6 月 20 日

金子隆昌 村上周三 伊藤一秀 深尾仁 樋渡潔 亀田健一(2007)(2009) 実験室実験による温熱・空気環境の質が学習効率に及ぼす影響の検討-学習環境におけるプロダクティビティ向上に関する研究(その 2・3)- <https://x.gd/PHeaR>
<https://x.gd/5QALw> 2024 年 6 月 20 日

岩下剛 花田良彦 合原妙美(2004) 室温の違いが作業効率に及ぼす影響-ビデオ内容の記憶の度合いを作業パフォーマンスと捉えた研究- <https://x.gd/E0v61> 2024 年 6 月 20 日

須藤美音 伊藤一秀 佐々木英幸 岩下剛 上野佳奈子 樋渡潔 中江哲 後藤判延(2011) 中学生を対象とした教室環境が学習効率に及ぼす影響に関する研究 <https://x.gd/6onpt> 2024 年 6 月 20 日

推進力を効率よく発生させるプロペラの作製と評価

203班

抄録

本研究では3Dプリンターを使用して、コンピューターで制作した複数のプロペラのデータを作製し、既存のよくあるプロペラよりも小さいプロペラを用いることでどのくらいの推進力を発生させることができるのか、また発生した力で物体を飛ばせるのかを目的に、どのくらい飛行したかの距離、速度がどれだけ出たのかということを目的に実験を行っていかうと考えていました。しかし3Dプリンターでの作成の際にうまく印刷ができないといったことがほとんどで、それを改善するために印刷が正確にできるまで3Dプリンターを直したりといった時間で、予定していた実験を行うことができませんでした。

1. 研究背景

コンピューターの中のフュージョン360というCADアプリを使用して、プロペラのデータを作成し、その作ったデータを3Dプリンターで印刷を行い、プロペラの種類などを考えたのちに、その作ったプロペラを使って比較的軽い物体に取り付けて、それをモーターを使って飛ばすことは可能なのかといった好奇心と、本当に飛ばすことができるのかといったことを疑問に考えたので、この研究を行おうと思った。

2. 目的

今ある飛行機やヘリコプターのプロペラよりも小さいプロペラを制作して、その制作した基盤となるプロペラから派生する形でプロペラの角度(傾き)や枚数、ブレードの大きさを変えていき、いくつかの種類のプロペラの形状を考えることでどの向きでどの大きさの何枚の羽がついたプロペラの時が効率よく推進力を生み出すプロペラの形状であるのかということ明らかにする。

3. 実験方法

3DCADソフトであるフュージョン360を用いてプロペラの3Dデータを作成し、3Dプリンターを用いて印刷をおこない、そのあとに2つの実験を行う。

また実験の方法としては、初めに理科の実験用台車にモーター、バッテリー、印刷したプロペラを取り付けて使用し、一定の距離にかかった時間やその距離に達するまでの速度を計測することによって推進力を求める。

次の実験として飛行機の模型のようなものを用いて実験を行う。最初の実験と同様にモーター、バッテリー、プロペラを取り付けたものを飛ばし、距離を測定することによって推進力がどれくらいなのかを求める。

この2つの実験をプロペラの傾きと枚数を変えていながら、制作したプロペラの分だけ実験を繰り返し行っていく。

4. 実験結果

プロペラのデータを印刷することは2回くらいは出来たのですが、その印刷したプロペラの強度が弱かったり、それ以降のデータは3Dプリンターが不調でうまく印刷できず実験できませんでした。なので3Dプリンターを動かすようにするという目標を活動しました。しかし、ステージに素材がうまく張り付かなかったので、高さの間隔や、温度などを調整してやってみましたがそれでも1つのみしか印刷できませんでした。

5. 考察

3Dプリンターでの印刷のしやすさというのは、作るための素材、印刷される土台、高さのバランス、温度、湿度などいろいろな条件によって変わり、温度が高いほど印刷がスムーズに行われるということも分かった。

6. 結論

3Dプリンターはその場の環境によって印刷のしやすさが大きく変わってしまう、そのため環境に合った条件を見つけることはとても難しい。

また素材の保管方法にも工夫が必要であり、湿気を避ける必要があるとわかった。

7. 参考文献

How to design a Propeller in Autodesk Fusion 360 | Fan Blade design

https://youtu.be/g_Wi_JSmKvI?feature=shared

2024年6月23日

日本航空技術協会 (2022)

航空工学講座 6 プロペラ

<https://book.jaea.or.jp/wp-content/uploads/2022/09/%E8%88%AA%E7%A9%BA%E5%B7%A5%E5%AD%A6%E8%AC%9B%E5%BA%A7%EF%BC%96%E3%80%80%E3%83%97%E3%83%AD%E3%83%9A%E3%83%A9>

2024年6月23日

砂浜のマイクロプラスチックの簡単かつ効率的な収集方法の考案

204 班

抄録 現在、ザルや目視を用いた砂浜のマイクロプラスチックの収集方法が主流だが、より効率的にするために、海水を使用した収集方法に着目して研究を行った。プラスチック片を混ぜた砂を塩水に入れる実験でプラスチック片のみ浮いたことから、海水を使用したマイクロプラスチックの収集が可能であると結論付けた。

1. 研究背景

プラスチックは加工性、耐久性に優れ、安価であるため、生活の様々な場面において使用されている。しかしその影響でポイ捨てやゴミ捨て場からの流出が多く十分な処理が行われずに環境中に流入し、その多くが海に行きつく。

そのプラスチックは波や太陽光によって砕かれ、5mm 以下になるとマイクロプラスチックと呼ばれるようになる。

現在マイクロプラスチックをはじめとした海の周辺にあるプラスチックは海洋生物に影響を与えており、その生物を人間が食べることによって、人体にも影響が及ぶことが危惧されている。

2. 目的

現在、砂浜のマイクロプラスチックを減らすために、ボランティア等の活動が行われている。

しかし、そこで使われているザルなどの簡易的な道具では、一度に大量のマイクロプラスチックを収集することは難しく、耐久性も高くない。

そのため、砂浜にあるゴミを減らすための活動によって、かえって新たなごみを増やしてしまう可能性があると考えた。

そこで私たちは、砂浜のマイクロプラ

スチックをより簡単に効率的に収集できる道具を作成するためにこの研究を行うことにした。

3. 実験方法

MPs の収集に海水を利用できるかを調べるために、二つの実験を行った。

実験 1 : MPs が塩水に浮くかを調べる。

- ① PP, PE, PS, PVC, PET を 5mm 四方×5 個×5 種類、2mm 四方×5 個×5 種類用意し、塩分濃度 3.4%の塩水に入れて攪拌する。
- ② 各プラスチックの浮き沈みを記録する。

実験 2 : 砂は沈み、MPs のみ塩水に浮くかを調べる。

- ① 実験 1 で浮いた 3 種類のプラスチック (PP, PE, PS) を 5mm 四方×10 個×3 種類用意して砂と混ぜ、塩分濃度 3.4%の塩水に入れる。
- ② 各プラスチックの浮き沈みを記録する。

4. 実験結果

実験 1 : (○→全て浮いた △→幾つか浮いた ×→一つも浮かなかった)

・ PP, PE→5mm○/2mm○

・PS→5mm△/2mm△

・PVC, PET→5mm×/2mm×

攪拌中はPP, PE は水面、PS は中央部分、PVC, PET は底に多く集まっていた。

	PP	PE	PS	PVC	PET
5mm	5 個	5 個	2 個	0 個	0 個
2mm	5 個	5 個	1 個	0 個	0 個

図1 実験1で塩水に浮いたプラスチック片の数

実験2：(◎→全て浮いた ○→8, 9割浮いた △→6, 7割浮いた)

・PP→一回目◎/二回目◎/三回目◎

・PE→一回目○/二回目△/三回目◎

・PS→一回目△/二回目△/三回目○

砂と共に塩水にプラスチックを入れたが、砂は浮かずにすべて沈み、プラスチックのみ浮いた。

PP は塩水に入れると沈まずにそのまま浮いたが、PE, PS は一度沈みかけてから浮かぶという動きがあった。

砂が上に乗ってしまったことで浮かぶことが出来なかったPEは、砂をかき混ぜることで浮かんできたが、PS はかき混ぜても浮かび上がらないことがあった。

5mm	PP	PE	PS
一回目	10 個	9 個	6 個
二回目	10 個	7 個	6 個
三回目	10 個	10 個	8 個

図2 実験2で塩水に浮いたプラスチック片の数



図3

実験1の様子



図4

実験2の様子

5. 考察

実験1の結果、PP, PE, PS が浮き、PVC, PET は浮かなかった。このことから PP, PE, PS は海水による収集が可能であるが、海水を使用して PVC, PET を収集することは困難であると考えられた。

また、実験2の結果から、実験1で浮いた3種類のプラスチックは砂と混ぜて塩水に入れても浮くことがわかった。

このことから、実際の砂浜でMPsの混ざった砂を海水に入れることで、砂は落とし、PP, PE, PS のみを収集することが可能であると考えた。

6. 結論

砂と混ざったMPsを海水に入れると、PVC, PET を収集することは難しいが、PP, PE, PS は多く収集することができる。

7. 参考文献

静岡県浜松北高等学校地学部(2019). 「マイクロプラスチックの回収方法の提案」. <https://gakusyuu.shizuoka-c.ed.jp/science/sonota/ronnbunshu/R1/193070.pdf> (2024年6月20日)

利き手によって左右されないボールペンのデザイン

205 班

抄録

左利きの人のボールペンの使いにくさを改善するために、使いにくさの原因を特定分析するなど、利き手によらずに使いやすいボールペンについて研究した。

1. 研究背景

この研究を始めようと思ったきっかけは、左利きの人がボールペンを使う際に、文字がかすれてしまう問題に着目したことにあります。特に、左手で書くときには、手がインクの上をこすってしまい、結果として文字がかすれることが多いという課題が指摘されています。この問題は、左利きの人にとって書きやすさを損なうだけでなく、作業効率にも悪影響を与え、ストレスの原因ともなり得ます。この点を改善し、書くことに関する不便を解消するための製品開発を目指します。よって、左利きの人にとっても、日常的に快適に使えるボールペンの特性を明らかにし、ストレスを軽減することを目指します。

2. 目的

本研究の目的は、左利きの人がボールペンを使用する際に発生する文字のかすれを防ぐ筆記具を特定し、そのメカニズムを明らかにすることです。特に、左手で書くときにインクがかすれやすくなるという問題を解決するために、かすれを抑えるためのボールペンの構造やインクの特性を分析し、実用的な改善策を提案します。また、書く際の快適さや利便性に注目し、両手でスムーズに使用できる製品の開発に向けた指針を提示することも目的としています。これにより、書く作業に伴うストレスを軽減し、ユーザーの生活や仕事における効率向上に寄与することを目指します。

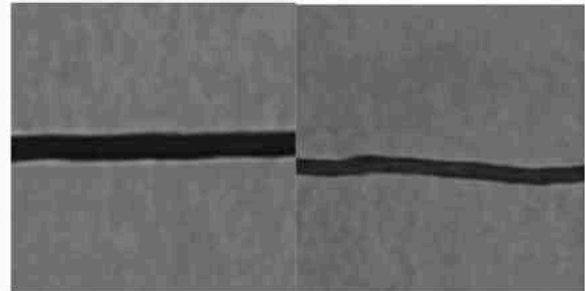
3. 実験方法

①9本のボールペンを使用し、左右の手でそれぞれ3m分の線を書いた。縦書きと横書きを行い、どのような線を書いたときにインクがかすれやすいかを観察し、かすれたボールペンは脱落させ、最終的に残ったものを評価した。

②A4用紙いっぱい「田」という漢字を100文字ずつ書いた。この方法は、ボールペンの耐久性を調べるために行った。漢字の「田」を選んだのは、縦線と横線の数が同じで、インクの出具合を公平に評価できるためである。

4. 実験結果

(実験1)



水性のボールペン（ジュースアップやユニボール）は油性のボールペン（ジェットストリームやレン、エナージェル）と比べてかすれやすかった。

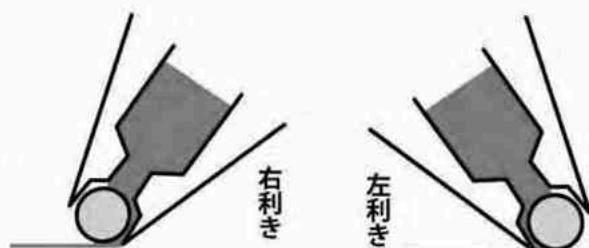
そして、水性と油性のどちらの場合でも、左手で横線を書いた時のみ線がよりかすれやすかった。かれやすかった水性ボールペンの中でも特にかすれがひどかったのは、サラサや無印ボールペン、フリクションだった。水性のボールペンで横線を書いた際、左右によって上のような違いが見られた。左利きが書いた線が全体的にインクの出が悪く、特に線の中央部が白くかすれた。

(実験 2)

ペンの種類	書けた距離 (m)
アクロボール	670.62
ジュースアップ	503.289
エナージェル	531.636
ユニボール	302.5
ブレン	2000.3
ジェットストリーム	1638.6

ブレンとジェットストリームが他と比べて突出した結果を出した。一方でユニボールは約 300m と種類によって大きな差があった。

5. 考察



① (実験 1) において左手で横線を書いた場合が特にかすれやすかった理由

→左利きの横書きの場合は右利きの場合や左利きの縦書きと違って線を書く時の動作が押す動作になるため、カシメ部にインクが詰まってしまったのではない。

②水性のインクが出にくく、さらに線の中央がかすれた理由

→水性インクの特徴として、速乾性に欠けるといふものがあるため、ボールペンのカシメ部が紙に吸着されなかったインクをかき分けるように進んでしまい、線の中央部が薄くなってしまったのではない。

か。

③サラサやフリクションという人気ボールペンのかすれがひどかった理由

→今回の実験では机の上に紙一枚のみで実験を行ったためノートのように紙を重ねて書いたりするのではかすれやすさや書き心地に差が出てしまったのではない。

④なぜブレンとジェットストリームの 2 つが突

出した結果を出すことができたのか

→ジェットストリームとブレンは線の見え目が控えめであった。よって一度に出るインクの量が各ボールペンで大きく差があるように見受けられていたのでボールとカシメ部の間にどれほどの隙間があるかによってかける長さが変わったのではない。

6. 結論

水性のほうが左手で横向きに線を描いた際にかすれやすくなっていた。一方で書き心地という面に関して言えば、水性が油性ボールペンを上回っていた。

油性と水性のハイブリッドインクであるエナージェルではある程度の距離もかけた上に、かすれることもなく書くことができていた。油性ではかすれなさ、水性では書き心地を追求できるということが分かったので新たにボールペンをデザインするとすれば油性と水性のハイブリッドがボールペンにおける二大要素の両立という点において最適であると考えられる。構造という面では考察の通り長く書きたいのであればボールとカシメ部との間を狭くすることで長持ちさせることができるのではないかと考えた。逆にたくさんインクの出るものがよいならばその隙間を広くすればよいとも考えられる。以上のことより利き手によって左右されないボールペンを作成、さらには改良するにはインクという面では油性と水性のハイブリッドのインクを使い、構造という面ではより鮮やかなものにしたいのであればボールとカシメ部の原間の広いもの、長持ちさせたいのであればその隙間の狭いものを使用するのが最適であると考えられる。

7. 参考文献

まいどなニュース

<https://maidonanews.jp/article/13666801>

自然由来の冷感ハンドクリームの作成

206班

抄録 ハンドクリームの材料となる蜜蝋と、冷感効果のあるハッカ油を用いて、熱して混ぜ合わせることで、冷感効果を備えた実用的なハンドクリームを作成する研究

1. 研究背景

今年の夏は暑さが厳しく、誰でも手軽に体温を下げられるようにしたいと考えたため。

2. 目的

自然由来にこだわり、手のひらのAVA血管を通る血液を冷感ハンドクリームによって冷やし、カラダの中心部の体温（深部体温）を下げさせ、誰でも安心して使え、暑さで苦しむ人を減らせるようなハンドクリームを作る。

3. 実験方法

耐熱容器にホホバオイル10ml（小さじ2杯）と小さく砕いた状態の蜜蝋2gを湯煎

↓

蜜蝋を完全に溶かしてオイルをよく馴染ませる

↓

アロマオイルを1滴入れ、よく混ぜ合わせる

↓

クリームを容器に入れて少し時間をおけば完成

4. 実験結果

【実験1】

1回目の実験ではホホバオイルがなかったためオリーブオイルで代用したところ、アロマオイルでも消えないぐらいのオリーブオイルの匂いがついてしまった。

また、油分が多すぎるためか石鹸で洗い流したあともべたべた感が残ってしまった。

また、オリーブオイルの色が直に出てしまっていたため、今後の実験で改善をしていきたいと思う。



図1 オリーブオイルを使ったハンドクリーム

【実験2】

2回目の実験ではオリーブオイルの代用として水を使用したところ冷やす過程で水と蜜蝋が分離してしまいハンドクリームではなくなってしまったため、失敗となった。

【実験3】

3回目の実験では、使用する材料をオリーブオイルからホホバオイルに変えた。これにより、見た目が少し改善され、ベタベタ感の解消にも繋がった。また、今回の実験からハッカ油を使用し、冷感効果をもたせることに成功した。しかし、アロマオイルを入れてもハッカの香りにかき消されてしまうという課題もあった。

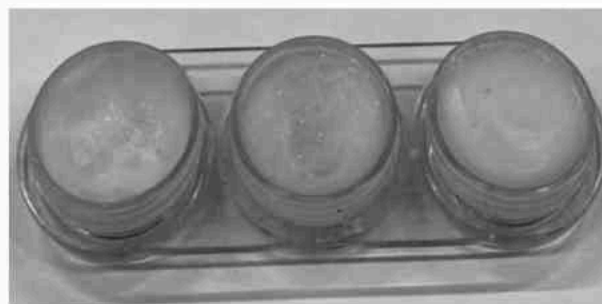


図2 ホホバオイルを使ったハンドクリーム

5. 考察

【考察1】

ハッカ油の香りの強さは、ハッカ油の量を調整したり、匂いの強いアロマオイルを入れることで、改善可能なのではないかな。

【考察2】

1 回目、2 回目ではホホバオイルの代用品としてオリーブオイルと水を使用したけど、人間の皮脂とよく似た構造なため肌なじみのよいホホバオイルよりは効果がいまいちだったため、人間の皮脂と同じ構造を持つオイルを使うとよいのではないかな。

例：ツバキ油、ココナッツオイル

ホホバオイルはワックスエステルが97%含まれていて、ツバキ油はオレイン酸を85%含んでいる。また、ココナッツオイルはトリグリセリドを62~70%含んでいる。

したがって、例にあげたツバキ油やココナッツオイルなどのオイルを用いるのをよいのではないかな。

6. 結論

ハンドクリーム材料となる蜜蝋と冷感効果のあるハッカ油を用いると、夏場に活用できるハンドクリームの作成は可能でありことがわかった。今後は考察2にあるようなオイルでの実験をして、効果を調べていきたい。

7. 参考文献

<https://www.roomie.jp/2020/01/590197/>

2024 年 6 月 13 日

<http://www.j-herbgarden.jp/15938427491463>

2024 年 11 月 7 日

[https://www.au-](https://www.au-be.jp/hairtreatment/hair_oil/entry46140.html)

[be.jp/hairtreatment/hair_oil/entry46140.html](https://www.au-be.jp/hairtreatment/hair_oil/entry46140.html)

2024 年 6 月 13 日

https://www.bihakuskincarenavi.com/article/hishi_gousei.html

2024 年 12 月 5 日

[https://www.doctors-](https://www.doctors-organic.com/hishi/index.html)

[organic.com/hishi/index.html](https://www.doctors-organic.com/hishi/index.html)

2024 年 11 月 23 日

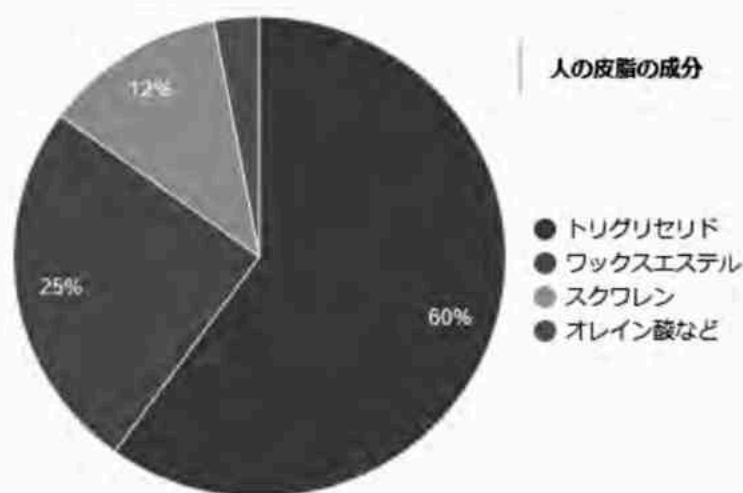


図3 人の皮脂の成分

魅力的な文章の印象調査

207班

抄録

本研究は「魅力的な文章の印象調査」をテーマに、文章技法やAIと人間の得意分野を明らかにすることを目的として行った。調査の結果、オノマトペではAI、比喻表現では人間が優れている傾向が見られ、用途に応じた使い分けの重要性が示唆された。

1. 研究背景

私たちは日本語について研究し、日常生活に生かせる成果を目指している。特に、長くても読まれる文章を作成することに注力している。AIを起用した経緯は、皆が今後活用できる研究結果を得るためである。今の若者はAIを使うメインの世代であり、その特性を活かすことで、より実践的な知見を得られると考えている。

2. 目的

研究目的は2つある。

1つ目に最も魅力的とされる技法の組み合わせを明らかにし、文章を作る際の1つの指標を伴ること。

2つ目にAIと人間の得意分野を明らかにし、各分野でどちらが適しているか結論付けることである。

3. 実験方法

はじめに調査Ⅰでは文章表現において

①最も読みやすいもの

②最も魅力的に感じるもの

という2つの観点においてそれぞれの1番は何かを調べ傾向を掴むという目的のもと調査を行った。

内容は『干し草』という絵画についてそれぞれ3つの技法を用いて文章を作り、2つの質問に答えてもらうというものである。3つの技法というのは、オノマトペ、比喻とインパクト、端的な表現のことを指す。質問内容は以下の2点である。

①最も読みやすいもの

②文章から得たイメージが実物に最も近いものはどれか



図1 〈調査Ⅰの題材〉 干し草 J.B. ルパージュ

また今回の調査では、「魅力的」を「過半数以上が文章から得たイメージが実物に近いと答えたもの」と定義した。

次に、調査Ⅱを行った。始めに行ったアンケート結果を元に「オノマトペ」と「比喻表現」この2つの観点において、どちらがよりAIと人で優れているのか、チャットGPTと私たちが書いた文章を比較した。そして、説明的な文章と情景描写的な文章で色々な場合で比較するために果物、動物、天気3つのジャンルから、それぞれ、みかん、ウサギ、雨をテーマに文章を作成した。それから、アンケートに回答してもらう際には、先入観を除くために、どちらが書いたのか分からないようにして実験を行った。最後に調査Ⅲでは、AIと人間を比較した時に、詩的表現において優れているのはどちらかを調べることを目的に調査を行った。比較するのは以下の観点である。

①読みやすさ

②心に響くか

また今回の調査では、過半数を越えて選ばれた方を優れていると位置付けた。

内容はAIと人間各々で「星と魚」をテーマに詩を書き、被験者に読んで貰った上で2つの質問をする、というものである。

質問内容は以下の2点である。

①どちらが読みやすいか

②どちらが心に響くか

4. 実験結果

調査Ⅰの結果である。どちらも過半数を超えなかったが、1つ目の読みやすさ部門ではオノマトペが、2つ目の魅力的部門では比喻とインパクトが1番に選ばれた。

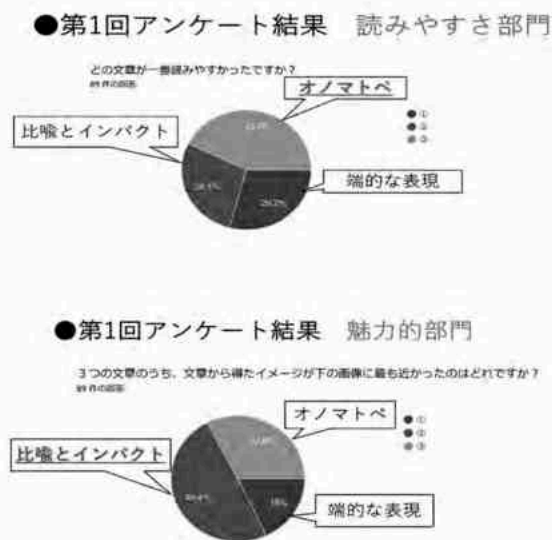


図2 調査Iの結果

続いて、調査IIの結果である。

まずは「オノマトペ」を使った文章の結果は3つのうち2つの文章でAIの方が数が多かった。続いて「比喩表現やインパクト」を使った文章の調査では、3つのうち2つの文章で私たちが書いた文章の方が多く好まれた。

調査IIIの結果である。

読みやすさでは1票差となったが、どちらも過半数を越えてAIの方が選ばれた。

5. 考察

調査IIの結果、「オノマトペ」では、なぜ、AIの方が多くの方が読みやすいと判断したのか考察した。まず、1つの理由として統一性とリズムの良さである。例えば、人が書いた文章ではひらがなやカタカナなど色んな文体を使っているのに対し、AIはカタカナで統一がされていたので視覚的に分かりやすくなると考えた。反対に情景のような、身をもって感じる「雨」などの表現は経験を実際に行うことができる私たち人間の方が表現に優れていると思った。

続いて、「比喩表現やインパクト」について、このような結果になったとして考えられる理由の1つには人が惹きつけられる「ツァイガルニク効果」が影響していると考えた。ツァイガルニク効果というのは「最後まで出来たことより、途中で終わっているものの方を強く覚えているという現象」のことを指す。今回書いた文章も同様にその効果があっ

たとえられる。例えば「うさぎ」を題材に文章では「可愛すぎる！！」と唐突な感想から始まっている。このように不完全な物事に人は興味をそそられるという特性から多くの人が惹きつけられたのだと考えた。また、AIが書いた文章の表現に着目してみると、汎用性の高いフレーズを多く使用していることが分かる。例えばこちらの文章ではうさぎのことを「彼らの跳躍は希望の象徴」と表現している。この文ではなぜうさぎが希望を象徴しているのかがよく分からないため、このように言葉に深みのない文章になってしまうと考えた。以上から読んだときの充実感として、比喩表現を使った文章では人が書いた方が優れていると考えられる。

調査IIIの結果、読みやすさ、読み応えともにAIの方が多く好まれたことが分かった。このような結果になった理由として、文章量・比喩の量ともにAIの方が人間に比べて多い、という状態で文章を示した順番がAIの方が先であったため、読みごたえを感じやすかったのではないかと、また読みやすさに関しては1票差であったが、これは被験者の文章経験や好みが影響しているのではないかと考えた。

6. 結論

最後にまとめとして、現段階での課題としては母数がまだ少ない点と考察では人によって差がある内容のため、推測となってしまう、根拠として不明瞭になってしまう事が多い点である。今後は回答してくれた人に対しての質問などをしてさらに傾向をはっきりさせられるように質問の聞き方などを工夫して、文章を作る際の指標を明確に出来るようにしていきたいと思う。

7. 参考文献

[ツァイガルニク効果とは？起こる理由やメリット・デメリット、ビジネスシーンでの活用方法を解説 | ミキワメラボ2024年11月](#)

音と暗記の関係

208班

抄録 音楽が暗記に及ぼす影響を検証するために、被験者に邦楽・洋楽・自然音・無音の環境で写真を記憶させ、テストを実施した。結果、正答率にばらつきがあり写真や問題の難易度が影響を与えていたため、音楽自体の効果は明確でなかった。音楽と暗記の関係を正確にするには、他の条件を統一する必要がある。

1. 研究背景

音楽を聞きながら勉強する機会が多いが、音楽は記憶力に影響を与えているのか気になった。

2. 目的

音の種類が暗記に及ぼす影響を検証する。勉強のときに役立ち、効率的により集中力の高まる音を見つける。

3. 実験方法

実験に協力してもらった人数は合計15人（男：7人 女：8人）4種類（①～④）の音を聞きながらそれぞれの写真を暗記して、その写真の内容に関する2問のテストを受ける。

No. 1 20秒間、音（邦楽、洋楽、自然音、無音）を聞きながら写真の内容を暗記してもらう。

No. 2 写真の内容から出る2つの質問（色や数など）に答えてもらう。



写真1

♪怪獣の花唄

Q1カメラマンの帽子の色

Q2飛んでいる鳥の色



写真2

♪Happy

Q1縄跳びをしている人数

Q2体育館横のボールの色



写真3

♪鳥のさえずり、川の音

Q1ソファの上の布の数

Q2男の子のズボンの色



♪無音

Q1ケーキの上のろうそく
の本数

Q2パンダが持っている
一番上の箱の色

写真4

4. 結果

33 %	7 %	87 %	67 %	13 %	33 %	33 %	0 %
写 真 1		写 真 2		写 真 3		写 真 4	
Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
○	○	○	○	○	○	×	×
○	×	×	○	○	○	×	×
×	×	○	○	×	×	×	×
×	×	○	○	×	○	×	×
○	×	○	○	×	×	○	×
×	×	○	○	×	×	×	×
×	×	○	×	×	×	×	×
○	×	○	○	×	×	○	×
×	×	○	×	×	×	○	×
×	×	○	×	×	×	○	×
○	×	○	○	×	×	○	×
×	×	○	×	×	○	×	×
×	×	×	×	×	×	×	×
×	×	○	○	×	○	×	×

表1 被験者15人の正答率

○：正解 ×：不正解

5. 考察

・写真によって問題の正答率がばらばら

→音楽と写真の難しさによる違い

・同じ写真でも問題によって正答率に違いがある

→問題の難易度による違い

⇒正答率の違いが音楽か、写真の複雑さか、問題の難易度によるものなのか判断ができない

6. 結論

今回の実験から音楽の違いだけによる影響が読み取ることはできない。次の条件を加えてもう一度テストを行う。

・音楽以外の条件を一致させる。

→どんな音楽の種類が影響を与えているのか確認するため。

・暗記をする日とテストを実施する日を分ける。

→長期記憶として定着しているか確認するため。

7. 参考文献

日本認知科学会 (2023) 「好みの音楽聴取が記憶課題の成績に及ぼす影響」

https://www.jcss.gr.jp/meetings/jcss2023/proceedings/pdf/ICSS2023_P2-038.pdf

2024年7月16日