

味と香り

酸味
酢

ウスターソース
マヨネーズ
ケチャップ

高校生の萌芽的研究 No.04

2024年度
第22回 生活創造コンクール



補助犬法
人が利用する
身体障害者が補助
犬を利用して施設を利用す
る施設は拒んではい
ない。
が施設内に
とは可能。
ではない。

補助犬ユーザー
が困っていたら

補助犬を見かけて
嫌がらず見守る

	M	SD	
	30	0.56	4
	7	0.88	1
	3	1.11	1

すぐに 1分半後

押し引きばねばかり
コットン

者
物語

看護師の物語

想像

自己の物語を



|| 2024年度 ||

第22回 生活創造コンクール概要と結果

本コンクールは高校生等を対象に、身近な生活に関する独創的な科学的探究の成果を広く募集するものとして、2002年度に始まり、今回で22回目を迎える。

2024年度は全国から37件の応募があり、厳正な審査の結果、以下の受賞が決定した。

優秀賞

01 盲導犬と私たちがより共生しやすい社会とは
東京大学教育学部附属中等教育学校 島貫 温輝, 丸山 智彰*

02 いにしへの肥料藻文化を世界に
青森県立名久井農業高等学校 FLORA HUNTERS AQUA, 木村 亨*

03 アイスラリーで夏を乗り切ろう!
~とろみ剤を使ったアイスラリーの可能性を探る~
山形県立谷地高等学校 渡邊 瑠愛, 奥山 陽菜, 庄司 奈津子*

佳作

04 卵の膨張力を植物性食品で代替する方法
お茶の水女子大学附属高等学校 高田 怜実, 山本 夏菜子*

05 ポリ塩化ビニル製品から消しゴム作製
愛媛大学附属高等学校 河野 春風, 桐木 英文*

06 愛媛県の石(エクロジャイト)をサウナストーンに!
愛媛県立宇和島東高等学校 サウナ班, 松岡 拓哉*

07 イチジクの栄養を失わずに保存する方法とは
愛知県立岡崎北高等学校 理数科一期生化学06, 和田 享子*

08 看護における信頼関係構築に必要な対話の研究
宮崎県立高鍋高等学校 脇 彩寧, 山口 諒*

09 いもでがんす物語 ~ジャガイモを活用した食酢開発~
広島修道大学ひろしま協創高等学校 園芸部, 石田 真一*

努力賞

10 生活活動で健康維持はできるか?
筑波大学附属高等学校 荻原 未羽, 今西 智津子*

11 米粉と大豆ミートの可能性 ~食の未来を創る代替食の開発~
玉川学園高等部 米粉&大豆ミートマスターズ, 矢崎 貴紀*

12 目的に合った調味料の組み合わせ方
渋谷教育学園幕張高等学校 西川 よつば, 石川 友哉*

13 食材を無駄なく美味しく食べるには
神奈川県立光陵高等学校 敷本 結衣子, 柳田 章太*

- 14 理想のシュー生地を焼きたい!
~グルテン量の違いがシュー生地に与える影響の研究~
岐阜県立武義高等学校 科学部料理班, 吉井 綾子*
- 15 就寝前の呼吸法による睡眠の質の向上
市立札幌開成中等教育学校 白石 和歌子, 佐藤 由佳*
- 16 界面活性剤を用いて紙のシワを取る方法
新潟県立新発田高等学校 カチオンズ, 田代 修*
- 17 身のまわりの生活廃材を利用した活性炭づくり
愛知県立岡崎工科高等学校 科学技術部, 馬場 昭充*
- 18 舞踊における人種差別への理解
宇都宮海星学園星の杜高等学校 藤田 理紗子, 舩越 亮太*
- 19 日本の伝統的な眉墨『マコモ』の耐汗性について
文京学院大学女子高等学校 まこもーず, 草薙 美生*
- 20 大三島におけるイノシシ被害軽減のための分布調査
愛媛県立今治北高等学校大三島分校 武隈 楓子, 高橋 寛*
- 21 どうして色が変わるージュ? ~唇上で色が変化する口紅の構造の解明~
京都府立洛北高等学校 ルージュ班, 高辻 舞華*
- 22 シャーペンの落下で芯が折れにくい構造条件
岐阜県立恵那高等学校 理数科課題研究物理班, 佐々木 俊哉*

所長賞

AAA賞

※指導者

01

盲導犬と私たちがより共生しやすい社会とは

東京大学教育学部附属中等教育学校 3年

島貫温輝

背景および目的

補助犬と呼ばれる犬がいます。補助犬は、盲導犬、聴導犬、介助犬の総称であり、身体に障害がある人の生活をサポートしています。とりわけ盲導犬は、視覚障害者の歩行をサポートする犬であり、日本では約800頭が実働しています。しかし、盲導犬を連れた盲導犬ユーザーが施設を利用しようとした際に、盲導犬を連れていることを理由にその利用を断られてしまうという「盲導犬受け入れ拒否問題」が起こっています。私は本研究を始める前にこの問題が起こっていることを知り、盲導犬によって本来自由になるべきである盲導犬ユーザーの自由が失われていることに違和感を抱きました。そしてこの現状を改善するためにはどうしたらよいのかと考えるようになりました。一般市民が盲導犬に対して抱いている認識の回復、意識の向上を図ることを目的とし、研究を通して社会はどうあるべきかを考察しました。

研究の方法および経過

本研究では、①先行研究を用いた文献調査、②フィールドワーク、③高校生を対象としたアンケート調査を行い、④それらの調査で明らかになったことをもとに2種類の啓発ポスターを制作しました。

①文献調査では、盲導犬受け入れ拒否問題の実態や、一般市民の盲導犬に関する知識や認識の現状、また日本と海外それぞれにおける盲導犬に関する違いなどを調査し、考察しました。

②フィールドワークでは、「ほじょ犬マーク」数の調査、盲導犬キャンペーンへの参加、盲導犬ユーザー、日本盲導犬協会の方、日本補助犬協会の方へのインタビューを行いました。

③アンケート調査では、高校生38名に盲導犬を見たことがあるかどうかや、盲導犬に関する教育を受けたことがあるかどうか、盲導犬が社会から認められていると思うかどうかを尋ねました。

結果

①文献調査では、ある1年間で盲導犬の受け入れ拒否を受けた経験がある人が盲導犬ユーザーのうち52.3%だったことが分かりました(2020年全国盲導犬施設連合会)。海外と比べ日本では盲導犬の普及があまり進んでいないことや、一般市民の盲導犬に関する知識が不足していることが明らかになりました。

②「ほじょ犬マーク」数の調査では、調査した116施設中14施設に「ほじょ犬マーク」が貼られていることが分かりました。盲導犬ユーザーや2つの協会へのインタビューでは、「一般市民が盲導犬への正しい理解を十分にできていない」という現状を改めて感じました。

③アンケート調査では、盲導犬を見たことがある人のほうが、盲導犬は社会から認められていないと答えていることが分かりました(表1)。その理由として、盲導犬の受け入れ拒否問題があることを指摘している人もいました。実際に盲導犬を見ることは、盲導犬という存在自体に意識を向けさせる効果が期待できると思いました。

アンケート結果		盲導犬および盲導犬ユーザーは社会から			合計
		認められている	認められていない	どちらともいえない	
性別	男性	14	3	12	29
	女性	3	2	4	9
盲導犬を見たこと	見たことがある	11	5	13	29
	見たことがない	6	0	3	9
盲導犬に関する教育	受けたことがある	6	2	6	14
	受けたことがない	11	3	10	24
合計		17	5	16	38

表1 属性と社会から認められているかのクロス表



受賞コメント

この度はこのような素敵な賞をいただき大変嬉しく思います。盲導犬の受け入れ拒否問題は一般の人々にはよく知られていないものの、直面している人々にとっては非常に大きな問題です。これを機に盲導犬やこの問題に興味関心を持っていただけたら幸いです。研究で培った分析力や行動力、思考力を今後の人生に活かしていきたいと思います。研究を指導してくださった先生、協力してくださった全ての方々に感謝申し上げます。

④以上の結果をもとに、図1の2種類の啓発ポスターを制作しました。企業向け啓発ポスターには、主に身体障害者補助犬法という法律と、盲導犬受け入れの対応時に役立つQ&Aを載せました。一般市民向け啓発ポスターには、町で盲導犬ユーザーおよび盲導犬を見かけた時の関わり方や、盲導犬について詳しく知れる動画のQRコードを載せました。その後、日本補助犬協会の方、聴覚障害者の方、数名の高校生から評価をいただきました。情報が詰め込まれすぎているため、一番伝えたいメッセージをはっきりさせた方が良いという評価や、知らない情報があっても勉強になったという評価がありました。

※日本補助犬協会の方より評価をいただいた関係でポスター内の「盲導犬」という言葉を「補助犬」としていますが、内容に変わりはありません。

考察および今後の展望

研究を通して、社会がもっと成熟することが、盲導犬と私たちがより共生しやすい社会を導くと考えました。まず共生しやすい社会のために、人々が盲導犬に対する知識、理解を得ることが必要で、その手段として盲導犬に関する啓発や教育、盲導犬とのふれあいが必要になると考えました。教育や啓発で得られる基本的な知識に加えて、盲導犬を実際に見ることで、より鮮明で根強い情報となるだろうと考えたからです。私も本研究で盲導犬と実際に歩く機会をいただき、その時感じたことが今も頭に残っています。また、共生しやすい社会へさらなる前進をするためには、インクルーシブ社会を目指すことが必要であると考えました。これは、互いの違いを認め合い、全ての人がお互いの人権と尊厳を尊重しあいながら生きていく社会のことを指します。今後は盲導犬ユーザーや盲導犬が直面している問題を解決するためにも個人個人が問題を認識し、お互いを尊重し合うことが求められるのではないかと考えました。



図1 企業向け啓発ポスター（左）と
一般市民向け啓発ポスター（右）



講評 初等教育学科特任教授 半澤嘉博

本研究は、共生社会づくりに向けての盲導犬に対する一般市民の意識向上を図るための課題分析と具体的な対応策の提案をまとめています。文献調査や体験活動等への参加、アンケート調査等を丁寧に行き上げ、啓発ポスターまで作成しています。社会問題への関心を広げ、論理的な研究や実践にまで深めていった鳥貴さん、天晴れです！

02 いにしへの肥料藻文化を世界に

青森県立名久井農業高等学校 環境システム科3年 FLORA HUNTERS AQUA
大坊隆司、沼畑明日夢

背景および目的

食糧生産に欠かせない肥料が国際戦争の影響もあり値上がりしています。しかし地球の人口は2050年代には100億人を突破するといわれ、人口増加に伴う食糧問題を抱えている途上国では深刻な問題です。そこで、かつて日本の沿岸部で行われていた海藻を定期的に刈り取り肥料にする「里海」と呼ばれる肥料藻文化に注目しました。途上国の池沼に生息する淡水水草を用いて肥料が自作できれば肥料の地産地消ができます。また、淡水水草は海藻のような除塩が不要であることや、作るのに数ヶ月かかる堆肥ではなく液体肥料であれば、大幅に時短と省力化が図れると考えました。

研究の方法および経過

(1) 選択した水草

世界各地に自生する次の沈水性淡水水草で実験しました。

- ①パリスネリア(トチカガミ科、世界の温帯熱帯)
- ②クリプトコリネ(サトイモ科、東南アジア)
- ③マツモ(マツモ科、アフリカやアジア)
- ④アマゾンチドメグサ(ウコギ科、世界の温帯熱帯)

(2) 栽培方法

水槽に水22L入れて各水草を10株植え付ける区(水区)、液体肥料で途上国に多い低濃度の富栄養化池沼を再現した水を22L入れて同様に栽培する区(富栄養化水区)を設けました。なお、エアレーションは24時間続けて酸素を供給しました。

(3) 液体肥料の製造法

水草を刈り取り、38℃の定温器で3日間乾燥した後、幅1cmに刻みます。乾燥重量3gの水草を500mlの精製水に3日間浸漬して完成とし、水質などを分析しました。

結果

(1) 淡水水草の水質浄化能力

栽培した結果、水区でも富栄養化水区でもpHはいずれも中性を示し問題はありませんでした。また富栄養化水区のNH₄-Nはマツモ以外、水草を植えていないControlより減少しましたが、NO₃-Nはあまり減少しませんでした。これは水草もイネのようにNH₄-Nを吸収するように進化したためと考えられます。浄化能力はアマゾンチドメグサが高く、これはアマゾンチドメグサが節からたくさんの中根を出すからだと考えられます。

(2) 水草の液肥成分

水草で作った液肥の成分を分析した結果、水区よりも富栄養化水区で育った水草の方がNH₄-Nを多く含むことがわかりました。特に葉の柔らかいパリスネリアなどが多かったです。富栄養化池沼で栽培した方がNH₄-Nを多く吸収していますが、すぐアミノ酸に変換されるため蓄積したとは考えにくく、おそらく葉が薄い水草が微生物に分解されたためと思われます。また、PO₄-PやMg、Caはアマゾンチドメグサの液肥が多かったため、おそらく水中根により多く吸収したからだと考えられます。

(3) 水草肥料の実用化試験

分析した水草液肥はいずれも栄養分が少なく、このままでは肥料にならないことがわかりました。そこで4種類を混ぜた3gの水草を500mlの精製水に3日間浸漬した後、体積が3分の1になるまで消毒を兼ねて煮詰め、1日冷ましたら培養土2.5ml加え、7日間常温で放置しました。そして成分を分析するとともにトウモロコシを栽培し、肥効を観察しました。その結果、成分は表1のように増加し、市販の堆肥と同等の品質があることがわかりました。また、トウモロコシの栽培では、肥料効果が見られ、実用化可能ことがわかりました(図1)。



受賞コメント

この度はこのような賞をいただき、ありがとうございます。私たちの目標は、暮らしに役立つ技術を開発して広めることです。暑い夏の日に協力して活動したおかげで、私たちの身近な自然が環境問題の解決に貢献できることがわかりとても嬉しく思います。これからも世界の食や環境問題を解決していくつもりです。

項目	煮沸後	培養土添加後	(参考) 鶏糞堆肥1日浸漬
ph	5.8	6.5	8
EC (μ S/cm)	1,378	1,016	1,011
NH ₄ -N (mg/L)	7.8	13.44	11.92
NO ₃ -N (mg/L)	0.62	1.68	1.6
PO ₄ -P (mg/L)	1.54	1.32	0.92
TH (mg/L)	112	67	52
Ca (mg/L)	38	39	10
Na (mg/L)	32	39	33

表1 自作した液体水草の成分 (中央)



図1 自作した水草肥料での栽培試験
(右：水だけ 左：水草液体肥料)

考察および今後の展望

かつての肥料藻文化では海藻を堆肥にするため除塩や発酵に数ヶ月かけていたが、私たちの淡水水草肥料では除塩が不要で、約2週間で製造できました。また、水草が生息することで水質が浄化されることも確認できました。

現在、地球温暖化や環境汚染などが原因で池沼や河川の生態系が脅かされています。もし池沼の水草が消滅してしまうと、富栄養化はさらに進み、深刻な水及び健康問題に繋がる可能性が高いです。したがって私たちは湖沼の水草を保護する必要があると考えます。さらに、水草でCO₂を吸収させると地球温暖化の対策に貢献できる可能性も出てきました。アマモなどの海藻を用いてCO₂を吸収する活動をブルーカーボンといいます。近年、淡水の湖沼に自生する水草にCO₂を吸収させるフレッシュウォーターカーボンが注目されつつあります。このように水草の液肥化活動は食糧生産や環境保全など多角的に世界に役立つものであり、途上国で昭和初期の日本のように住民が藻場を守り育て活用する肥料藻文化を形成できれば、SDGsに貢献できると確信しています。里海から里湖へ、私たちは今後も研究を重ね、日本の素晴らしい文化の普及に取り組みたいと思います。



講評 環境共生学科教授 宮本康司

農作物に必要な肥料の生産を主目的としながらも、淡水の富栄養化や温暖化といった問題にも適用し得る、持続可能な社会につながる研究です。繁殖力が強く問題となっている移入水草への応用や、液肥化する際の二酸化炭素排出量と、生育中に吸収する二酸化炭素量と放出する酸素量との収支測定などにより、一層の研究の発展を期待します。

03

アイススラリーで夏を乗り切ろう！

～とろみ剤を使ったアイススラリーの可能性を探る～

山形県立谷地高等学校 2年

渡邊瑠愛、奥山陽菜

背景および目的

私たちは谷地高校野球部でマネージャーをしています。谷地高校も少子化の影響を受け、2021年からは部員の不足により単独チームでは試合を行うことができなくなり、現在は4校合同チームとして公式戦に出場しています。

この夏、筆者（渡邊）の兄がたった一人の3年生部員として、そしてエースとして最後の大会を迎えました。私たちは、この夏甲子園を目指し、全力で勝ちにいくために熱中症に対する知識と予防に対し理解を深めたいと考えました。そのために、熱中症の原因の1つとされる「深部体温の上昇」を抑えることに着目し、アイススラリーの活用を実践することにしました。

研究の方法および経過

私たちは、先行研究をもとにアイススラリーの試作を行いました。しかし、市販のアイススラリーと異なり、独特の粘性が少なく食道での降下スピードが速く感じること、わずかに数分で水の層とシャーベット状の層に分離してしまうという課題がありました。そこで嚥下補助に用いられる「とろみ剤」を用いることで粘性を上げ、氷の粒を沈まないようにし、水と氷の粒の分離を抑えスラリー状態を保つことができるのではないかと考えました（図1）。また、手軽かつ安価にアイススラリーを作ることができれば、幼児や高齢者への熱中症の予防に効果が得られるのではないかと考えました。

そこで本研究では、以下の実施計画を通し、熱中症への理解を深め、アイススラリーを用いた熱中症予防に取り組みました。

〔実施計画〕

- (1) 熱中症に対する理解を深める。
- (2) アイススラリーが熱中症予防に効果があるか観察する。
- (3) 自作アイススラリーを作成する。
- (4) 暑熱下でのアイススラリーの冷涼感や嗜好性の官能試験を行う。



液体と氷の粒子は分離しにくい



図1 嚥下食用とろみ剤を使ったアイススラリー (左)

図2 アイススラリーの流動性の実験 (右)

結果

【実験1】 バイタルの変化についての評価

アイススラリーを摂取することで深部体温などのバイタルに変化が見られるか、パークーリングでのアイススラリー摂取前・摂取後のバイタルの変化をt検定により有意差から評価しました。

結果：アイススラリー摂取後に皮膚温度と深部体温の低下がみられました。また、主観的な疲労感などに対しても、効果があることが確認されました。

【実験2】 自作アイススラリーの流動性についての評価

液体の嚥下食の流動性の実験には、シリンジ試験が用いられるが、シリンジの先を氷の粒子が通らないので、先輩が2020年に角度と嚥下食の流動性について研究した装



受賞コメント

私たちは、この研究をもとに校内や地域でプレゼン発表を行い、ホームページ上でアイススラリーについて紹介しました。友人たちから「アイススラリーを自分たちの部活動でも取り入れたい」と言われ、多くの人に熱中症とアイススラリーに興味を持ってもらえたことは、この研究の成果だと思っています。現在は、高齢者の冬季の暖房による熱中症対策として、ホットスラリーの開発も行っています。これからもこの研究を続けていきます。

置を参考に流動性の評価を行いました(図2)。

結果：とろみ剤の濃度を変え、目測と計測による実験を通して、自作アイススラリーにおいては、とろみ剤濃度0.45%が妥当であるという結果になりました。これは、一般的な嚥下困難な方に対する使用量より少なく、食道を通る冷涼感としては最適な濃度でした(図3)。

【実験3】アイススラリーの官能試験・評価

本校3学年57名の協力により、40分間のバレーボールまたはバドミントンの後、冷水・自作アイススラリー・市販のアイススラリーを試飲してもらい、運動後に飲む際に最適な冷涼感の評価について官能試験を行いました。

結果：冷涼感の評価では、市販アイススラリーが最も高く評価され、次いで自作アイススラリー、冷水となりました。これにより、市販アイススラリーが最も強い冷涼感を与えることがわかりました。

考察および今後の展望

自作アイススラリーを何度か試飲する中で、自分たちは「とろみがあると冷水とは違う冷たさを口腔内で感じる」と推測しています。食道から胃に流れ落ちるまで、じんわりと冷たさが伝わるので、深部体温を冷やす効果が高いのではないかと考えています。また、野球部員からは、自作アイススラリーがボソボソして飲みにくく感じるという指摘を受けました。原因は自作アイススラリーが「オストワルド熟成」をしたためだと考えています。現在、「オ

ストワルド熟成」をしない自作アイススラリーを目指しています。

今後、高齢者や幼児を持つ家族や保育の現場で、簡単にアイススラリーを作る方法と、高齢者や幼児が飲みやすいとろみや冷たさ、胃腸に負担のないような量で熱中症が予防できる自作アイススラリーの作り方を広めたいと考えています。そして一人でも多くの人が熱中症予防に関心を持ち、深部体温と熱中症の関係を意識した水分補給を行うことで、熱中症による事故や命を落とすことのないような取り組みを続けていきたいです。

オリジナル

「谷地高アイススラリー!」の作り方

【分量】

- 市販のスポーツドリンク 300g
- 市販のスポーツドリンクを凍らせた水 200g
- 嚥下食用とろみ剤 約2.2~2.3g

* 液体200ccに対し1本3gのとろみ剤の場合、全部使い切らない程度に残す。

【作り方】

- 市販のスポーツドリンクを凍らせる。
- ミキサーに①とスポーツドリンクを入れる。ミキサーで数秒混ぜた後、とろみ剤を入れ、1分程度(強)ミキサーにかける。

谷地高アイススラリー
ホームページ

図3 谷地高オリジナルアイススラリー



講評 生活科学研究所専任研究員 藤本浩

とろみ剤を加えたアイススラリーを用いた嚥下試験により、市販品より喉をゆっくり通過することがわかりました。高齢者などの誤嚥のリスクを減らすために有用な研究成果です。市販品にも増粘多糖類が添加されていますので、市販品に近づけるためには、とろみ剤を少し減らしてもよいかもしれません。

04 卵の膨張力を植物性食品で代替する方法

お茶の水女子大学附属高等学校 3年
高田怜実

背景および目的

卵の嗜好性は多岐にわたり、様々な料理に使用されている一方で、これは卵を避ける必要がある人にとって食のハードルとなります。一般的に卵が用いられる料理において、卵を使用しないレシピは開発されてきていますが、その数は未だ少ないのが現状です。したがって、既存の卵を使用しているレシピにおいて卵の部分のみを代替品で置き換える方法は、それらの人々にとって新しい食の選択肢となると考えました。

本研究では、卵を使用した焼き菓子のレシピにおいて、その卵の部分のみを植物性食品で代替する方法を明らかにすることを目的としました。

研究の方法および経過

本研究ではマフィンのレシピを用いて、卵の代替品としてひよこ豆の煮汁と大豆の煮汁を検討しました。ひよこ豆の煮汁、大豆の煮汁は、それぞれひよこ豆または大豆480gを1500gの水に一晩浸水させました。その後、圧力鍋で10分高圧加熱し、得られた煮汁を300gまで減らすことで作成しました。この煮汁を用いて、図1の通りにマフィンの作成しました。

先行研究によるとマフィンに含まれる気泡の割合は、食感に変化をもたらし、おいしさに影響するため、マフィンの評価基準としました。気泡の割合は以下の通りに計算しました。

$$\text{気泡の割合 (\%)} = \frac{\text{気泡部分の断面積の合計}}{\text{マフィン全体の断面積}} \times 100$$

まず、3種類のマフィンを焼き、気泡の割合を測定しました(実験①)。粘性測定板を自作し(図2)、焼成前の生地

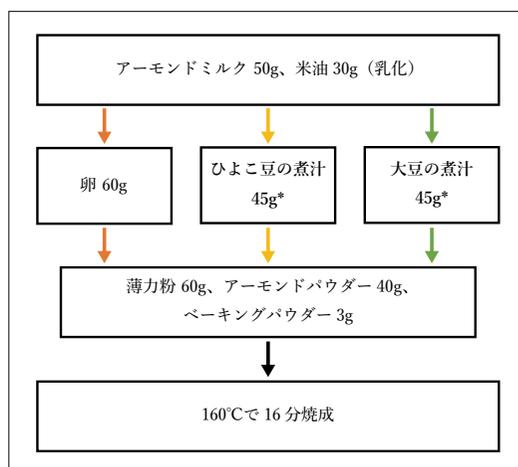


図1 マフィンの作り方
*ひよこ豆の煮汁、大豆の煮汁は卵60gの水分量に相当する45gを加えました。

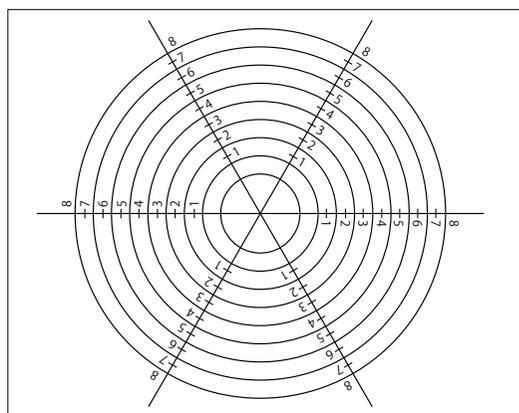


図2 粘性測定版



受賞コメント

この度は、私の研究を選んでいただき、心から感謝申し上げます。焼成中の変化を直接観察できないため、考察には苦労しましたが、多くの先行研究を参照し、深く向き合うことで貴重な学びを得ることができました。研究を支えてくださった先生に感謝の気持ちでいっぱいです。この受賞を励みに、今後も精進してまいります。ありがとうございました。

結果

実験①

3種類のマフィンを図3のようになりました。気泡の割合は、卵のマフィン21.7%、ひよこ豆の煮汁のマフィン8.2%、大豆の煮汁のマフィン16.5%となりました。

(n=7, nは試料数)



図3 マフィンの断面
(左から卵、ひよこ豆の煮汁、大豆の煮汁)

実験②

生地の粘性は、卵のマフィン2.9、ひよこ豆の煮汁のマフィン5.5、大豆の煮汁のマフィン3.9となり(n=3)、卵の生地が最も粘性が強く次に大豆の煮汁の生地が強く、ひよこ豆の煮汁の生地が最も弱いことが分かりました。

考察および今後の展望

実験①と②より、生地の粘性が強いほど気泡の割合が大きくなり、生地の粘性と気泡の割合に相関があることが示唆されました。

また、大豆の煮汁の方がひよこ豆の煮汁よりも卵に近い条件のマフィンができ、より代替品にふさわしいと考えました。

しかし、大豆の煮汁の生地でも粘性は卵の生地に比べて弱いです。そこで、大豆の煮汁の生地の粘性を卵の生地と揃えるために大豆の煮汁の添加量を30gに減らし、再びマフィンを焼成しました(実験③)。

気泡の割合は8.4%(n=8)となり、実験①の大豆の煮汁のマフィンの約半分に減少しました。よって、気泡の割合は生地の粘性のみに依存するのではないことが分かりました。

大豆の煮汁は起泡性があり、生地へ空気を取り込む役割があると考えられます。実験③で気泡の割合が減少したことは、大豆の煮汁の添加量を減らしたために、生地へ取り込まれた空気の量が減少し、焼成時に膨張した空気の体積が実験①よりも少なくなったことが原因だと推測されます。

また、卵由来の気泡壁にある脂肪球はでんぷんを気泡壁に吸着させ、気泡壁をでんぷんで隙間なく囲むことで気泡を安定化させます。しかし、先行研究より本研究で用いている大豆の煮汁に脂肪球が含まれないと想定されます。そのため、大豆の煮汁由来の気泡壁にはでんぷんが吸着されず、気泡を安定化させられていないと考えられます。

大豆レシチンは界面活性剤として働くので、大豆の煮汁に大豆レシチンを加えることで気泡壁にでんぷんを吸着させることができ、気泡の割合を増やすことができる可能性があります。



講評 管理栄養学科特任教授 小西康子

食品製造において、卵を植物性食品で代替する需要が増加しています。本研究では、マフィンを対象に卵をひよこ豆や大豆の煮汁で代替する方法を論理的に検討しており、結果のまとめ方や考察も優れています。今後は、大豆レシチンを添加した系についての官能検査も含めた更なる検討を期待します。

05

ポリ塩化ビニル製品から消しゴム作製

愛媛大学附属高等学校 3年
河野春風

背景および目的

近年、プラスチックの製造による石油資源の枯渇や、プラスチックごみによる海洋汚染問題が深刻になっています。2022年現在、日本のプラスチックの有効利用率は87%ですが、「マテリアルリサイクル」の割合は22%と少ないことが分かっています。高校時代にSDGsに関する取り組みをしてきた私は、環境に配慮し、マテリアルリサイクルができないかと考えるようになりました。

身近に私達が使っているプラスチック製品には消しゴムがあります。消しゴムには主にポリ塩化ビニル樹脂を使用していることから、本研究ではラップフィルムや塩化ビニル管を用いて消しゴムを製作し、その性能を確認しました。

研究の方法および経過

1 材質による消しゴムの製作

(1) ラップフィルムを用いた消しゴム

先行研究を参考に、以下の方法で実験し、弾力性、消字性を確認しました。

ア ラップフィルム計1.0gを1cm角に切り、ビーカーに入れる。

イ アのビーカーにフタル酸ジオクチル1.4mL(可塑剤)、炭酸カルシウム0.20gを入れ、かき混ぜる。

ウ 恒温槽を175°C~180°Cに設定し、イを恒温槽中で約15分間加温した後取り出し、5分間冷水で冷やす。

(2) 実験条件の検討

また、(1)ウの条件を表1の4、(1)イの条件を表2のように変更し、同様に弾力性、消字性を確認しました。

		ウの条件	弾力性 消字性
1		80°Cで5分間湯せん	△ ×
2		60°Cで5分間湯せん	× △
3		80°Cで5分間湯せん後、ガスバーナーで3分間加熱	○ △
4		60°Cで5分間湯せん後、ガスバーナーで3分間加熱	△ ○

◎：とてもよい ○：よい △：あまりよくない
×：よくない

表1 加熱条件による各消しゴムの消字性

		フタル酸ジオクチル： リモネン体積比	弾力性 消字性
1		0.8mL : 0.6mL	○ ◎
2		0.7mL : 0.7mL	◎ ◎
3		0.6mL : 0.8mL	× ×

表2 フタル酸ジオクチルとリモネンの混合比による各消しゴムの消字性



受賞コメント

この度は素敵な賞をいただき誠にありがとうございます。近年SDGs達成に向けて社会が動いている中、私は身近なものでSDGs達成に貢献できないかと思い研究を開始しました。消しやすさなどの指標は人それぞれなので評価方法に苦戦しましたが、限られた時間の中で指導教員をはじめ、多くの方の助言により研究を続けることができました。本研究に関わってくださった全ての方に心から感謝申し上げます。ありがとうございました。

(3) 塩化ビニル管を用いた消しゴムの製作

ラップフィルムを塩化ビニル管に変更して、以下の操作により消しゴムを製作し、弾力性、消字性を確認しました。

- ア 塩化ビニル管をやすりで磨き、1.0gをビーカーに入れる。
- イ アのビーカーにフタル酸ジオクチル0.7mL、リモネン0.7mL、炭酸カルシウム0.20gを加えかき混ぜる。
- ウ 60°Cで5分間湯せん後、ガスバーナーで3分間加熱し、5分間冷水で冷やす。

2 自作消しゴムの消字性の検討

ラップフィルムから製作した消しゴム(以下A)、塩化ビニル管から製作した消しゴム(以下B)と2種類の市販の消しゴム(I、II)を用い、消字性を比較するためにペイントソフトと画像解析アプリ(ImageJ)を使用しそれぞれ明度平均値及び文字を消す前後のR値(文字を消した後÷文字を消す前)を算出しました。

	消しゴムⅠ	消しゴムⅡ	A	B
明度平均値	89	85	89	83
R値	0.77	0.73	0.73	0.76

明度0：黒色 明度100：白色

表3 自作消しゴムと市販消しゴムとの比較結果

結果

表3にペイントソフトを用いた明度平均値とImageJを用いたR値の結果を示しています。廃棄されるラップフィルムや塩化ビニル管を再利用することで消しゴムを自作することができ、市販の消しゴムと同等の消字性があつたと考えられます。

考察および今後の展望

一般的にポリ塩化ビニルとフタル酸エステルとが相溶し、加熱することで分子間距離が広がり成型しやすくなります。また、ポリ塩化ビニルは耐熱性が他の熱可塑性樹脂と比べ低いため、低温での加温によりラップフィルムや塩化ビニル管と可塑剤とが十分に相溶し、高温で加熱することで、成型しやすくなったと考えられます。今回、可塑剤として環境に優しいリモネンを含有させ研究を行いました。今後は可塑剤フタル酸ジオクチルをポリエステル等に変更し、相溶性について検討することで、環境に優しい消しゴム製作を行いたいと思います。また、本校には破れたりした農業用シートが廃棄されているため、このシートを用いて消しゴムを製作できないか検討したいと思います。



講評 造形表現学科教授 手嶋尚人

海洋汚染問題などSDGsの考えから廃棄されるポリ塩化ビニル製品に着目し、身近な消しゴムへの変換というテーマはわかりやすくインパクトがあり素敵です。今後進めるにあたり、既往研究や周辺研究の調査、そして、現実世界でなぜ実施されていかないか等、科学的な問題以外のことについても考えることが大切だと思います。頑張ってください。

06 愛媛県の石(エクロジャイト)を サウナストーンに!

愛媛県立宇和島東高等学校 3年 サウナ班
松本惟吹、大西敦也、坂本孝太、高田 柊

背景および目的

現在、若者を中心にサウナ利用者数が増加傾向にあり、日本サウナ総研の調べでは、2020年時点で、サウナ愛好家人口は約1700万人にもものぼります。このサウナブームに伴い、大手航空会社JALによる、サウナを目的に旅をする「サ旅」がサービス展開されています。このことから、地域に魅力的なサウナがあることは観光客の増加につながるといえます。2025年には、宇和島市でも、温浴施設、津島熱田温泉が男女計5つのサウナ室を設け、リニューアルオープンすることが計画されており、宇和島市の地域発展に大いに貢献すると考えられます。そこで、現在人気の高いフィンランド式ロウリュサウナの要であるサウナストーンを研究し、地域色の強いサウナ室を作りたいと考えています。

研究の方法および結果

研究対象として、愛媛県四国中央市の関川で採取した、日本では愛媛県でしか産出されないエクロジャイトを使用します。

サウナ石の適正には密度、比熱、そして熱伝導率が関係し、密度は耐久性・安全面、比熱は蓄熱性、熱伝導率は温度管理に影響します。

次に仮説です。一般にサウナストーンに使われている花崗岩や蛇紋岩は火成岩であるのに対し、エクロジャイトも火成岩に属しており、高圧条件でできるため、密度が大きいのではないかと考えます。このことからエクロジャイトは市販のものとは比べ、優れたサウナストーンになるのではないかと考えます。

実験方法として、一般的にサウナストーンとして使われている花崗岩、蛇紋岩を用いて対照実験を行います。

まず密度の実験です。

	密度 (g/cm ³)
エクロジャイト	3.121
花崗岩	2.625
蛇紋岩	3.009

表1 密度測定結果

結果(表1)より、エクロジャイトの値だけが文献の3.4 g/cm³と異なったので、岩石の薄片を作製し、岩石を構成している鉱物について調べました。

愛媛大学の佐野教授にご協力いただき、愛媛大学で保有しているエクロジャイトをお借りすることができたため、2つの岩石について薄片を作製しました。以降より愛媛大学のもを薄片1、関川で採取したものを薄片2とします。結果より薄片1ではエクロジャイトに含まれているザクロ石と透輝石が観察できたが薄片2ではそれらが確認できないことから、関川で採取した岩石は正確にはエクロジャイトと判断できないことがわかりました。

薄片1の岩石の密度を測定すると文献のデータとおおよそ一致しました。よってエクロジャイトは他2つと比べ、密度が大きいので、温度変化による破損を防ぐ耐久性があり、安全面に優れているといえます。

次に比熱の測定です。

比熱 c (J/[g・K])	1回目	2回目	3回目	平均
エクロジャイト	0.944	0.933	0.975	0.951
花崗岩	0.804	0.808	0.794	0.802
蛇紋岩	0.815	0.828	0.858	0.829

表2 比熱測定結果



受賞コメント

この度は東京家政大学主催のコンテストで佳作という輝かしい賞をいただくことを誠に光栄に思います。私たちは試行錯誤しながら宇和島の魅力化の一助となるために研究をしてきました。思ったような結果が得られず、悪戦苦闘しましたが、私たちのアイデンティティが顕著に表れた研究となりました。これまで支えてくださった関係者の皆さんに感謝して、受賞コメントとさせていただきます。ありがとうございました。

結果(表2)より、エクロジャイトの比熱が最も大きいことが分かりました。よって、エクロジャイトは蓄熱性に優れており、サウナ室の扉の開閉やロウリュなどによる温度低下を防ぐ効果が高いと言えます。

最後に熱伝導率の測定です。熱伝導率の測定は、フィンランド式のタワー型ストーブに石を積んだ状態を再現し、時間経過による温度上昇を測定しました。

結果(図1)から、花崗岩とエクロジャイトの熱伝導率が高いことがわかります。このことから花崗岩とエクロジャイトを使用することで、サウナ室の温度管理を容易に行うことができるといえます。

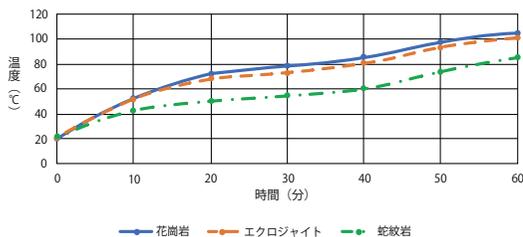


図1 熱伝導率測定結果

考察および今後の展望

後日、この研究結果を宇和島市役所に提出、発表したところ津島熱田温泉は計画上、エクロジャイトを使用できる設備が整っており、市役所の方から好評をいただくことができました。そして私たちの案を前向きに検討していただけたというお言葉をもらいました。地域色の強いサウナを造ることで観光客の増加につながりSDGsの11番目の目標の達成に繋がると考えます。

これからの活動計画はエクロジャイトがどんな湿度への関係性を持つかについてです。



講評 初等教育学科特任教授 半澤嘉博

愛媛県には日本有数の温泉があり、サウナも日常的なのでしょう。愛媛県固有の比熱が高いエクロジャイトの効用についての温泉施設と連携した研究はユニークであり、地域活性化にもつながる研究であり、皆さんの愛媛県への深い地域愛を感じる研究です。また、この研究が今後どのような実利的な成果につながっていくのが楽しみです。

07 イチジクの栄養を失わずに保存する方法とは

愛知県立岡崎北高等学校 3年 理数科一期生化学06

杉浦そよか、庄子侑良、中山綾乃

背景および目的

本実験の目的は、長く保存できないといわれている果物の栄養素を失うことなく、長距離輸送を可能にさせる方法を見つけ出すことです。この実験を行おうと考えた理由は、東日本大震災の時、甘いものが精神の安寧につながったと語る人がいたからです。もし少しでも、果物の栄養素を失わず長距離輸送させることができるようになれば、運搬にかかわる問題の改善以外にも将来に起こるだろう大規模災害の被災者の助けになることができるのではないかと考えました。

研究の方法および経過

イチジクを以下の条件にし、実験①～③を行いました。

- (i) 冷蔵しないでそのまますぐ実験する(基準)
- (ii) そのまま冷蔵する
- (iii) 四等分にする
- (iv) 皮をむく
- (v) プラスチックラップで包む
- (vi) 新聞紙で包む
- (vii) 乾いたキッチンペーパーで包む
- (viii) 濡れたキッチンペーパーで包む
- (ix) プラスチックラップで空気を含んで包む
- (x) プラスチックラップで空気を入れないように包む

※(i)以外は冷蔵庫(8℃)に約3時間おく。

- ① イチジク果汁中のビタミンC量を滴定する。
- ② イチジク果汁中のクエン酸量を滴定する。
- ③ イチジク果汁中の糖度を測定する。

また、実験④として、試薬としてのビタミンCを加熱または冷却して変化を調べました。

結果

実験① ビタミンCの滴定実験

図1より、条件(i)と比較して最も変化量が少なかったのは条件(ii)『そのまま冷蔵する』、最もビタミンCの量が多くなったものは条件(ix)『プラスチックラップで空気を含んで包む』でした。すべての条件においてビタミンC量が多くなりました。

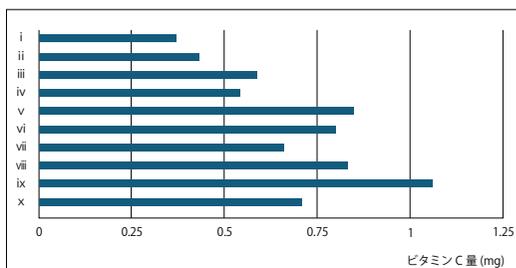


図1 イチジク果汁10mLあたりのビタミンCの量

実験② クエン酸の滴定実験

図2より、条件(i)と比較して最も変化量が少ないものは条件(iv)『皮をむく』、最もクエン酸の量が多くなったものは、条件(ii)『そのまま冷蔵する』でした。

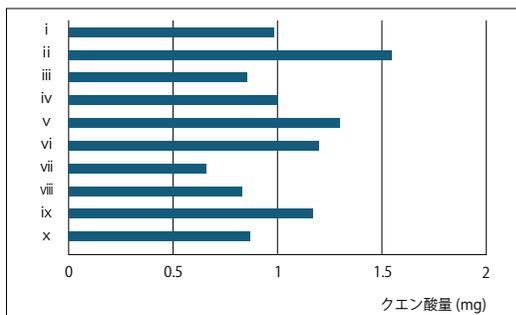


図2 イチジク果汁10mLあたりのクエン酸量



受賞コメント

この度は、素敵な賞をいただき誠にありがとうございます。この研究は、東日本大震災の際に甘いものが大きな助けになったと聞いて私たちの故郷である愛知県の特産品であるイチジクをおいしさや栄養を保ったまま届けられないかと考えて始めました。イチジクを様々な条件に分けて正確に滴定をすることは大変で時間もかかりましたが、その分結果が得られてよかったです。この研究をもとにしてほかの果物などでも実験を行ってみたいです。

実験③ 糖度の測定

図3より、条件(i)と比較して最も変化量が少ないものは条件(iii)『四等分にする』、最も糖度の値が大きくなったものは条件(vi)『新聞紙で包む』でした。

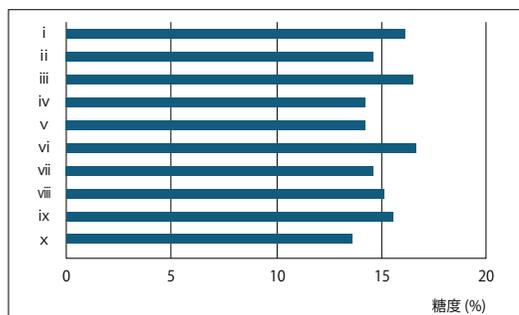


図3 糖度

実験④ 加熱、冷却によるビタミンCの変化量の測定

図4より、一度冷やしたものは常温に置いておいたものよりもビタミンCの量が多くなりました。

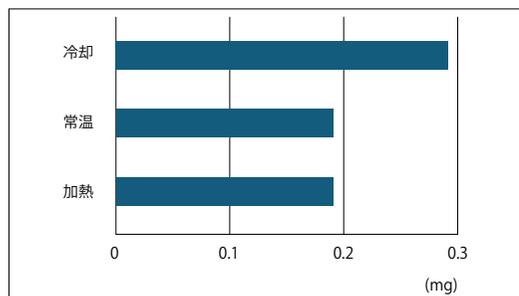


図4 加熱、冷却によるビタミンCの変化量

考察および今後の展望

実験①で、すべての条件でビタミンC量の増加が見られたことから、イチジク自身が冷やされた際にビタミンCを作っているのではないかと考えます。また、実験④から、ビタミンC標準溶液でも冷却条件においては、よい保存量を示すことがわかりました。さらに、実験①でビタミンCの量が大きく増えた条件では、イチジクが外気に触れにくく、酸化を防ぐことができたと考えられます。「冷却」と「外気を避ける」を組み合わせることが保存条件としてよさそうです。

研究全体をまとめると、この実験では、ビタミンCの量を維持したいのであれば条件(ii)『そのまま冷蔵する』、クエン酸の量を維持したいのであれば条件(iv)『皮をむく』、糖度を維持したいのであれば条件(iii)『四等分にする』が適しているといえます。イチジクの栄養素全体を増やすことを目的として冷やすならば、条件(v)『プラスチックラップで包む』、条件(vi)『新聞紙で包む』がよいといえます。この2つの条件がよかった理由として、水分の放出を防ぐことが挙げられます。イチジクの水分を放出しにくく、その場にとどめておけるため、イチジクの状態を保ちやすかったのだと考えています。

本研究は3時間冷却した条件下で行っており、「深刻な災害時に栄養素を失うことなく長距離輸送させる方法を考える」という目的のためには、もっと長い時間の保存方法を考えなければなりません。短い時間で変化の出やすいイチジクを用いましたが、今後は、長い時間の保存下でさまざまな果物を用いて違いを調べてみたいです。



講評 管理栄養学科特任教授 小西康子

本研究は、傷みやすい果物の栄養を保持しつつ長距離輸送を可能にする方法を探るものです。東日本大震災で甘いものが精神的支えになったという経験談から災害時に役立つと考えた点が印象的です。イチジクを冷蔵保存した実験の結果から、適した保存条件を見出したことは意義深いです。他の果物についても同様の研究を進めることを期待します。

08

看護における信頼関係構築に必要な 対話の研究

宮崎県立高鍋高等学校 3年
脇 彩寧

背景および目的

「ふれあい看護体験」に参加し、高齢者の看護をするにあたってコミュニケーションが取りにくいことを実感しました。患者と看護師同士が互いを認め合うことができるような信頼関係を構築することが、医療行為において重要であると考え、どのように構築できるのか、具体的にはどのようなスキルが必要かと問いを立てました。先行研究(圓増.2008)より信頼関係を「価値の共有」と定義づけます。

研究の方法および結果

①

「看護における患者とのコミュニケーションスキルの測定尺度の開発」(上野.2005)より、アンケート結果が再現可能か検証しました。海老原総合病院(宮崎県高鍋町)の看護師15名に11/13～11/23(2023)までの10日間にわたり7つの項目(①基本的コミュニケーション(相手の考えを知る)②共感的理解(相手の立場に合った話し方をする)③情報収集、問題解決(相手の表情を観察しながら話す)④空間、場の設定(相手との距離を考慮する)⑤セルフコントロール(自分の感情をコントロールする)⑥自己理解(自分の性格を知っている)⑦音声的属性(ジェスチャーを交えて話す))と、約50個の質問についてアンケート調査を行い、その結果を因子分析しました(図1)。

因子	項目名	因子名	具体例
因子1	5.セルフコントロール 6.自己理解	自己尊重	自己分析 自己評価
因子2	2.共感的理解 3.情報収集・問題解決	他者尊重	相手の話を遮らずに聞く 相手を承認する

図1 共通性を元に決定した因子

この調査から、「自己尊重」および「他者尊重」が信頼関係構築の為に最も重要であり、過剰な自己犠牲や自己尊重を行うと信頼関係の成立は不可能であることから、どちらかに偏るのではなく、両者の調和が必要だと考えました。そこで、因子1の「自己尊重」に注目し、ここでの「自己」には、「看護師」としての自己と、「個人」としての自己という、2つの側面があると考え、さらに研究を進めました。

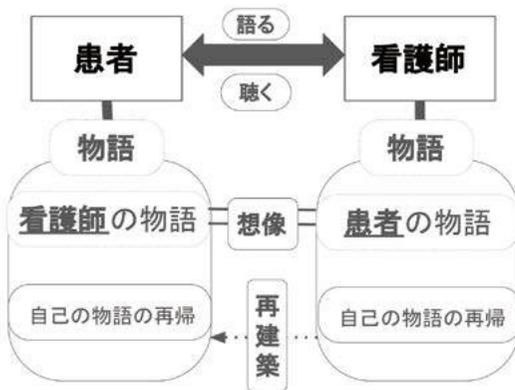
②

看護師が患者とコミュニケーションをとる中で、因子1「自己尊重」における「自己」は、どちらの「自己」として語られているか、また、医療の現場において看護師が「自己尊重」できるコミュニケーションとはどのようなものか、これらの問いを明らかにするために「物語性(ナラティブ・アプローチ:NBМ)」(Greenhalgh T, Hurwitz B.1998)に着目しました。看護師-患者との対話は、「語る」と「聴く」ことが折り重なる相互的なもの(東海林歩.2020)という考えは、「自己尊重」と「他者尊重」の調和によって信頼関係が構築できるという①の結論と重なります。自己尊重と他者尊重の調和は「対話」で測る事ができ、更に、波及していき、最終的には、両方の自己に戻ります。「病気になることは人生の一部が壊れること」(斎藤.2019)なのではなく、「再構築」であり、「治療」(リハビリなども含む)という生活の一部が書き換わる事です。ただ、これは簡単な事ではなく、非常に困難な作業であり(斎藤.2019)、その場に立ち会い、「語られ=聴かれる」者として付き合うのが看護師であると言えます。また、看護師のメンタルヘルスケアにも影響する事が期待されます。



受賞コメント

この度は佳作に選出していただき、大変嬉しく思います。「信頼関係」という答えのない問いに対し、真摯に向き合い、自分なりの答えを導き出すことができ、達成感と幸せに満ち溢れています。今後は、大学に進学し、更に研究を進め、より実践的なものにしていきたいと思えます。将来の夢である看護師となり、生まれ育った宮崎の医療に貢献したいです。研究にあたり協力してくださった先生方、看護師の方々ありがとうございました。



考察および今後の展望

看護における信頼関係構築に必要な不可欠なコミュニケーションスキルは「自己尊重」と「他者尊重」の調和だという結論にいたりましたが、具体的なスキルを提示することはできませんでした。どちらの「自己」で、「何を語るのか」を明らかにし、今後は「NBM」による看護師のコミュニケーションについて研究を進めていきます。

引用・参考文献

- 上野栄一. "看護師における患者とのコミュニケーションスキル測定尺度の開発." 日本看護科学会誌 25.2 (2005): 47-55.
- 尾藤誠司. "医療の多様性と“価値に基づく医療”." 日本内科学会雑誌 103.11 (2014): 2829-2834.
- 圓増文. "医療従事者と患者の信頼関係構築に向けた取り組みとしての「目的の共有」." 医学哲学 医学倫理 26 (2008): 1-10.
- 東海林涉. "「病いの語り」再考 意見論文 医療者の物語/語りの重要性を「再帰的自己」の視点から再考する." 質的心理学フォーラム 12 (2020): 66-70.

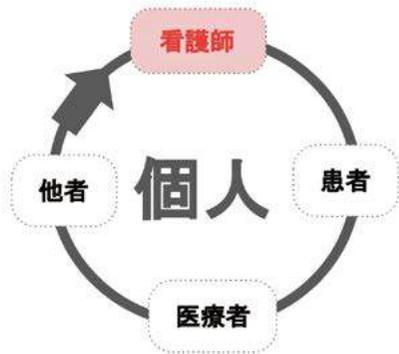


図2 ②の結果をまとめたモデル



講評 児童学科教授 榎沢良彦

看護師と高齢患者の関係を信頼関係として捉え、両者の相互性の具体的内容を明らかにしたことは有意義です。なぜなら、それは、看護師は患者を支援するだけでなく患者により支えられてもいるという「対人援助における根本的対等性」の認識に他ならないからです。今後は、「対話とは何か（会話との違い）」を考察されることを期待します。

09 いもでがんす物語

～ジャガイモを活用した食酢開発～

広島修道大学ひろしま協創高等学校 園芸部

勇山里奈、山田葵彩、山内祐希、松枝音和、河田奈々(2年)、金崙琴音、兼定修也(1年)、河野上愛唯、池田幸芽、宮崎凌輔、藤井千夏、増田百合恵(3年)

背景および目的

近年、健康・美容ブームの拡大により、食酢が注目を集めています。様々な穀類、果実、野菜を原料とした食酢が市販されていますが、ジャガイモを原料とした食酢はほとんど流通していません。そこで、私たちは、ジャガイモを用いた食酢の開発を実施しようと考えました。

研究の方法および経過

「山奥にある借り手が見つからない市民農園を園芸部で使ってもらえないか?」という市の農林水産振興センターからの依頼を受けて、2023年7月に園芸部は学校から遠く離れた『ひろしま市民の里@安佐』内の面積約3aの農園を借りることとなり、その空き農園で何を栽培するか、部員全員で考えました。秋から栽培を開始できて…、学校から遠く離れた農園なので栽培管理が容易で…、収穫物を加工・商品化できる農作物…、と考えた結果、ジャガイモを栽培することに決定しました。栽培は9月～12月にかけて行いました。

栽培期間中、収穫後のジャガイモの活用方法について検討し、食酢を製造することとしました。製造は、有限会社サガ・ピネガー(佐賀県佐賀市)に依頼しました。12月上旬、収穫作業を行い、100kgのジャガイモをサガ・ピネガーに出荷しました。

約半年間の静置発酵の後、2024年7月、ジャガイモ食酢が完成しました(500ml入瓶×650本)。商品名は部員自身で考案し、“いも”に広島弁で「～でございます」を意味する“がんす”を合わせた“いもでがんす”を商品名としました。商品の顔となるラベルも部員自身が描きました。

官能試験を行った結果、味、香りともに、雑穀酢および米酢より優れていることがわかりました。食品成分表に基づいて、6種類の食酢と“いもでがんす”のエネルギー、たんぱく質、炭水化物を比較した結果、“いもでがんす”は、低カロリーな食酢であることもわかりました。



図1 完成した“いもでがんす”

さらに、ユーロフィンQKEN株式会社(福岡県宗像市)に食酢の旨味に関わる有機酸の含有量の分析を依頼し、穀物酢・米酢・“いもでがんす”の3検体について、クエン酸・コハク酸・酢酸・酒石酸・乳酸・リンゴ酸の含有量を測定し、比較することとしました。分析結果より、“いもでがんす”には、クエン酸および乳酸が雑穀酢や米酢より多く含まれていることがわかりました。また、“いもでがんす”にのみクエン酸とコハク酸が含まれていることがわかりました。



受賞コメント

この度は生活創造コンクールで佳作に選ばれたことを誠に嬉しく思います。私たちは今回のじゃがいも酢の開発で、商品開発や販路開拓など、普通の高校生では体験することができない貴重な経験をすることができました。これからは今回経験したことで得た、何事もできないと思って諦めてはいけないことや自分自身で商品開発から販売までをすることができるということを活かしながら過ごしていきたいと思います。ありがとうございました。

分析項目(mg/100g)	いもでがんす	穀物酢	米酢
クエン酸	340	不検出	不検出
コハク酸	20	不検出	不検出
酢酸	4180	3970	4310
酒石酸	不検出	不検出	不検出
乳酸	20	10	不検出
リンゴ酸	不検出	不検出	不検出

表1 有機酸含有量の比較

次に、いもでがんすの販売に向けて、原価計算を行いました。有機酸分析を実施したため原価が高騰し、1瓶716.2円になってしまいましたが、利益を求めず、原価回収を目的として検討した結果、販売価格を税込800円と決定しました。

考察および今後の展望

以上の活動を通して、ジャガイモを原材料として食酢を醸造した場合、味、香りともに良好で、低カロリーの食酢を完成させることができることがわかりました。また、有機酸分析の結果、ジャガイモを原材料とした食酢は、コハク酸等の有機酸を多く含むことがわかりました。しかし、わが国でも、海外においてもジャガイモ酢はほとんど製造されていません。恐らく、雑穀酢等に比べて原材料コストが高くなるためであると考えられます。私たちは、ジャガイモ

を用いた食酢の研究を継続実施し、ジャガイモ酢の食材としての可能性を追求していきたいと考えています。また、優れた食酢であるジャガイモ酢を広めたいとも考えています。



図2 有限会社サガ・ピネガー前にて

<2024年10月時点“いもでがんす”の販売場所・実績>

- ・駅舎カフェ ROMUI様 (広島市安佐北区)
- ・プロマート五日市店様 (広島市西区)
- ・農家レストラン西野様 (広島県竹原市)
- ・株式会社吟林舎 和日庵様 (千葉県松戸市)
- ・広島市内の朝市(ひろしま朝市、井口朝市)での部員による販売活動



講評 服飾美術学科教授 田中早苗

『いもでがんす』というユニークなネーミングとラベルのデザインが、商品に対する興味を惹きつけました。これまでジャガイモで食酢が作られなかったのは他の雑穀酢に比べてコストが高いことをまとめて考察していますが、それにも勝るジャガイモ酢の効果的な摂取方法や優れた点を見つけて可能性をひろげていただきたいです。

10

生活活動で健康維持はできるか？

筑波大学附属高等学校 2年

荻原未羽

背景および目的

少子高齢化の進む日本では、高齢者の健康維持が社会の大きな課題となっています。ここでは「健康三原則」の栄養・睡眠・運動のうち、高齢になると続けにくくなる「運動」に着目しました。運動は、正式には「身体活動」と呼ばれ、大きく2つの種類に分けられます。計画を立てて継続的に行う「運動」と日常生活上の体の動きを指す「生活活動」です。私は「運動」を続けるのが難しくても、「生活活動」を続けられれば健康は維持できるのではないかと考えました。「生活活動」を続けていれば「運動」をしなくても健康でいられることが分かれば、高齢者にとって運動に対するハードルを下げるができます。そこで本研究では、高齢者における「運動」と「生活活動」、健康状態の関連性を調べることにしました。

研究の方法および経過

本研究では、「健康」の基準をQOL(Quality of Life: 生活の質)として、運動・生活活動に関して自己申告制でアンケート調査を行いました。対象は、近所のスポーツクラブに通う方々やその友人、祖父母やその友人、同級生の親戚です。男性17名、女性28名に回答いただき、そのうち研究に関する項目に記入漏れがあったもの等を除いた40件を有効回答として解析しました。

QOLの判定には「地域在住高齢者のQuality of Life(QOL)と認知機能の関連性」(小長谷 陽子, 渡邊 智之, 太田 壽城, 高田 和子, 2009)という先行研究のアンケートを用いました。表1のように、「生活活動力」「健康満足感」「人的サポート満足感」「経済的ゆとり満足感」「精神的健康」「精神的活力」の6つの尺度から、それぞれ2～5つの質問をもとに分析し、合計点数をQOLとしました。

	質問項目	回答と点数	
		はい	いいえ
生活活動力	自動車や電車、自転車などを使って一人で外出することができますか？	1	0
	日用品の買い物が自分でできますか？	1	0
	食事の支度が自分でできますか？	1	0
	金銭の管理・計算ができますか？	1	0
	身の回りのこと(着替え、入浴など)は自分でできますか？	1	0
健康満足感	健康だと感じていますか？	1	0
	毎日気分よく過ごせていますか？	1	0
	体調が優れないことが多いですか？	0	1
人的サポート満足感	周りの人と上手くいっていますか？	1	0
	友人との付き合いに満足していますか？	1	0
	家族との付き合いに満足していますか？	1	0
経済的ゆとり満足感	お金にある程度の余裕がありますか？	1	0
	お小遣い(自分で自由に使えるお金)に満足していますか？	1	0
	将来に不安を感じていますか？	0	1
精神的健康	寂しいと思うことはありますか？	0	1
	自分が無力だと感じることはありますか？	0	1
精神的活力	将来に夢や希望はありますか？	1	0
	趣味はありますか？	1	0
	生きがいをおもちですか？	1	0

表1 QOLの点数化に用いた質問とその点数



受賞コメント

この度努力賞をいただくことができ、誠に光栄です。私は健康に欠かせないはずの「運動」を全然していない自分の祖父母が元気に暮らしていることに、ふと疑問を抱きました。祖父母の健康の秘訣は庭仕事や農作業、家事など日常的な「生活活動」ではないか思ったため、そこを深掘りしてみました。興味のあることを研究するのはとても楽しいので、これからも様々な分野で疑問を深め、解決していきたいです。

運動の実施状況については、厚生労働省の基準を参考に「息が弾み汗をかく程度の運動」の実施頻度を選択肢で尋ねました。

生活活動の実施状況についても、厚生労働省の基準を参考に「横になったままや座ったままにならない活動を1日にどれくらい行っていますか?(家事なども含みます)」という質問で、1日の平均的な時間を選択肢式で回答してもらいました。

考察および今後の展望

運動の実施頻度別にQOL平均値をまとめても、以下の図1のように相関は見られませんでした。

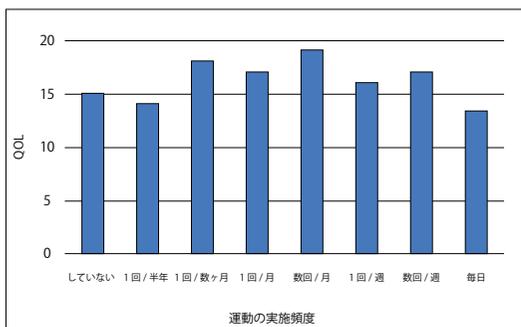


図1 運動の実施頻度とQOLの相関

しかし、生活活動の時間別にQOLの平均値をまとめると、図2のように、生活活動の時間が長い人ほどQOLが高い傾向にあることがわかりました。

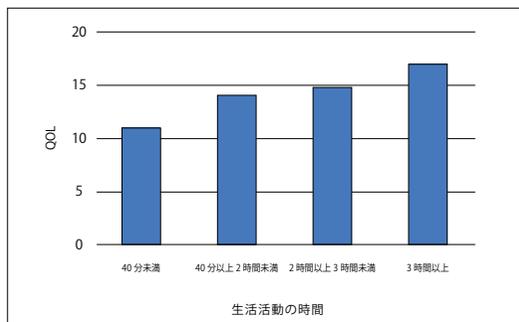


図2 生活活動の実施時間とQOLの相関

さらに、この傾向は「運動」を全くしていないと回答した人のみでまとめても、同様に生活活動時間とQOLに正の相関が見られました。以上の結果から、高齢者の健康維持には「運動」ではなく「生活活動」を意識することが重要だと分かりました。

今回の研究では、私とつながりのある方々にアンケートに回答してもらったため、性別や年齢に偏りが生まれてしまいました。今後、研究の結果を正式に広めていくためには、もっと対象者の母数を増やしランダムに人を選んでいく必要があると思います。また、アンケートだけでは正確な身体活動量が測定できないため、歩数計などを活用した正確なデータも使用してみたいです。さらに年齢別、体力別のアドバイスなども考えられればなお良いと思いました。



講評 造形表現学科教授 手嶋尚人

生活活動とQOLとの関係という評価しにくい難しい課題に挑戦しています。その為、何か新たな視点や研究の独自性を見出すのに苦労されたようです。調査研究の進め方としてはよくできています。「生活活動」や「運動」というキーワードの定義がもう少し正確にできるとより良いと思いました。今後は何か面白い切り口等が発見できていくと期待しています。

11

米粉と大豆ミートの可能性 ～食の未来を創る代替食の開発～

玉川学園高等部 3年 米粉&大豆ミートマスターズ

佐藤美詩、出川真衣

背景および目的

現代、小麦や動物性タンパク質は多くの人々に親しまれていますが、小麦に対してアレルギーやグルテン不耐症を持っている方達にとっては、これらの食品を摂取することが困難であり、食の選択肢が限られてしまう現状があります。また、動物性タンパク質の過剰消費は環境への負荷も大きく、持続可能な食生活への見直しが求められています。

そこで私達は、日本で唯一国内自給率100%を保っている「米」を「米粉」という形で使い、環境負荷の軽減や人口増加の観点から需要が高まっている「大豆ミート」を掛け合わせた、「食の未来を創る代替食品」の開発を目指しました。

研究の方法および経過

- (1) 米粉と大豆ミートに対する印象調査：米粉と大豆ミートはどのぐらい普及しているのか、どんな印象を持たれているのか調べるためにアンケートを実施しました。
- (2) 実験1：豚肉と小麦を使用している市販品の肉まん、自作した代替肉まんを、見た目、食感、そして、力センサを用いて定量化した触感で比較しました。
- (3) 実験2：実験1のレシピを改良し、食感や風味の向上を図りました。具体的には、大豆ミートの食感を高めるために肉だねを炒め、ジューシーさを補うために鶏がらスープをアガーで固めたジュレを加え、より肉らしい食感を再現しました。通常の手作り肉まんと改良した代替肉まんを、見た目や食感、さらに力センサを用いた触感の定量化で比較検討しました。

結果

- (1) 米粉と大豆ミートに対する印象調査：アンケートの結果、多くの人が豚肉のジューシーさや馴染みのある味を好み、米粉や大豆ミートを選ぶ人は少数でした。代替肉に興味はあるものの、コストの高さや味の違いに懸念がありまし

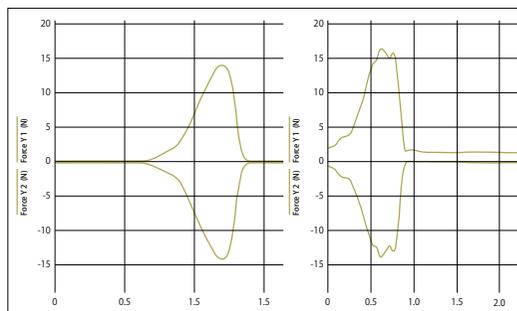


図1 小麦粉・豚肉(左)と米粉・大豆ミート(右)のカンサのグラフ

た。一方、米粉のもちもち感や大豆ミートの健康効果を評価する声もあり、特にダイエットやグルテンフリーの観点から選ぶ人もいました。

- (2) 実験1：市販の肉まんと手作りの代替肉まんを比較したところ、生地の高さや味付けに大きな違いがあることが分かりました。そのため、小麦粉と豚肉を使った通常肉まんも手作りして、同じ条件で比較する必要があると判断しました。米粉を使った生地はもちもちして好評でしたが、肉だねについては肉汁や弾力が足りず、大豆ミート特有の匂いや味が強い点で評価が分かれしました。多くの参加者は、味や食感の満足度が市販肉まんの方が高いと感じました。
- (3) 実験2：実験1のレシピを改良し、さらに食感や風味の向上を図りました。具体的には、大豆ミートの食感を高めるために、皮で包む前に肉だねを炒め、ジューシーさを補うために鶏がらスープをアガーで固めたジュレを餡に加え、より肉らしい食感の再現を目指しました。その結果、実験1と比較して明らかに大豆ミートの食感や風味が向上し、「肉らしさ」が増したとの評価を得ました。特に肉だねの評価が改善され、豚肉に近い食感が得られた点が高く評価されました。さらに、力センサによる測定結果では、肉だねと皮の両方において大きな差は見られず、全体的に実験1よりも明確な改善が見られました。



受賞コメント

今回はこのような賞をいただけたこと、本当に嬉しく思います。長い期間をかけて試行錯誤を繰り返し、多くの失敗を経験しましたが、その度に新たな発見を得ることができました。この成果は、支えてくださった先生方や家族、仲間たちのおかげです。今後も、代替食品のさらなる挑戦を続けていきたいと思えます。本当にありがとうございました。

改善されたレシピは以下のようになりました。

【ジュレ】

鶏ガラスープの素…小さじ1 アガー…3g お湯…50cc

【生地】

薄力粉…70g 強力粉…30g 塩…ひとつまみ

ドライイースト…小さじ½ 砂糖…小さじ1

サラダ油…小さじ2 サイリウム…4g めるま湯…60cc

【肉だね】

大豆ミート…60g 鶏がらスープの素…少々

干し椎茸…適量 醤油…小さじ1 酒…小さじ1

たけのこ…適量 ごま油…小さじ½

胡椒…少々 片栗粉…小さじ1

まず、耐熱容器に鶏がらスープの素、アガー、お湯を入れてよく混ぜ、粗熱が取れたら冷蔵庫で冷やし固めます。次に、生地の準備として、薄力粉、強力粉、塩、ドライイースト、砂糖、サラダ油をボウルに入れて泡立て器でよく混ぜた後、めるま湯を少しずつ加えて粉っぽさがなくなるまで混ぜます。その後、サイリウムを加えて生地が指に付くか付かない程度になるまでしっかりとこね、ひとかたまりにします。次に、肉だねを作ります。大豆ミート、鶏がらスープの素、干し椎茸、醤油、酒、たけのこ、ごま油、胡椒、片栗粉をボウルに入れて混ぜ、中火で軽く炒めて材料がまとまるまで火を通します。生地を丸く整えて台に出し、4等分にします。成形中は生地が乾燥しないように濡れ布巾をかけ、麺棒で約15cmの大きさに伸ばします。生地の中央に炒めた肉だねと冷やして固めたジュレを適量入れ、ひだ

を入れながら包みます。包み終わったら霧吹きで水を数回吹きかけ、35℃で20分発酵させます。最後に、中火で15分蒸して完成です。



図2 手作り肉まん(左)と改良した代替肉まん(右)

考察および今後の展望

本研究を通じて、米粉と大豆ミートを使用した代替食品の開発には、まだ改善の余地があるものの、持続可能な食生活を実現するための重要な一歩であることがわかりました。特に、環境への負荷が少なく、タンパク質源としても優れた大豆ミートの利用は、今後の食料危機に対する解決策の一つとなる可能性があります。また、米粉の利用も国内の農業生産を活性化させ、食料自給率を向上させる手段として期待されています。今後は、風味や食感を改良し、消費者に広く受け入れられる代替食品を開発するための研究が必要であると考えられます。

今後の展望としては、米粉と大豆ミートの風味や食感の改善を検討していきたいです。



講評 服飾美術学科教授 田中早苗

米粉と大豆ミートの特性をよく調査してSDGsの観点からそれらの必要性を理解し、研究に取り組みました。同世代の生徒さんたちに好まれる肉まんを対象食品にしたのは良いアイデアでした。的確な比較検証を実現するために、また、大豆ミートの食感を向上させるために、何度も工夫を重ね、実験に挑みました。正に努力賞です。

12

目的に合った調味料の組み合わせ方

渋谷教育学園幕張高等学校 2年
西川よつば

背景および目的

料理をするときレシピ通りに作っていると、完成した味がどのようなものでできているのか、なぜその味になるのかわからず、盲目的に感じます。そこで、料理の味を構成する調味料一つ一つの風味や効果がわかれば料理の味を意図的に操作できるのではないかと考えました。調味料一つ一つの風味や効果を知り、それを適切に組み合わせることによって、作る料理が置かれる状況や食べる人の状態などの「目的」に応じた味付けをできるようにすることをめざして研究をしました。

研究の方法および経過

はじめにうま味を構成する要素を調べてから調査の対象にするべき要素を決め、以下の方法で、主観と客観を織り交ぜて調査しました。調査対象の調味料は、砂糖、塩、酢、醤油、味噌、甜麺醬、みりん、酒、白だし、めんつゆ、コンソメ、鶏ガラ、ウスターソース、マヨネーズ、ケチャップに定め、またあくまでも調味料の「組み合わせ」の研究であるため、味付けをする際、その濃さや分量は研究対象外としました。

1. 調味料の風味と効果を調査する
 - a. 調味料の味と香りを自分の五感で調べる
 - b. 調味料の香気成分とうま味成分を調べる
 - c. 調味料のその他の成分から、その効果を調べる
 - d. 似ている調味料は簡単な料理をそれぞれの調味料で作り、実際に食べて風味を比較する
2. 1をもとに調味料を分類する
3. 想定する様々な目的に合った調味料の組み合わせの仮説を立て、簡単な料理で実践して風味に問題がないか検証する。



図1 「おいしさの構成要素」図（日本うま味協会ホームページから引用）

結果

1. 醤油を代表例として、結果を以下に示しました。

[風味]

味：甘味、塩味、酸味、苦味

うま味：グルタミン酸

香り：食欲をそそるような香ばしい香り

香気成分：HEMFなど

においの質：醤油

味噌との比較：甘くなく、強い塩味

めんつゆとの比較（親子丼）：甘味が強くなくあっさりしている、ほかの食材を際立たせる

[効果]

ミネラル・ビタミン：ナトリウム、塩素→体の水分調節

その他の成分：アルコール→殺菌、防臭、有機酸類→緩衝効果

・加熱するとよい香り



受賞コメント

料理をするなかでの疑問をきっかけに始まった研究でしたが、進めていくうちにテーマ自体が危うくなることが多く混乱しました。一方でその混乱自体が、このテーマもとい料理への理解を深めるきっかけにもなったと思います。引用が多く、独自性に欠けている部分もありますが、今後の食生活のヒントとなる研究になりました。これからも様々な美味しい味付けに挑戦してみたいです。

2. 1をもとに「味と香り」「うま味成分」「においの質」の3つの観点で調味料を分類し、図2を作成しました。

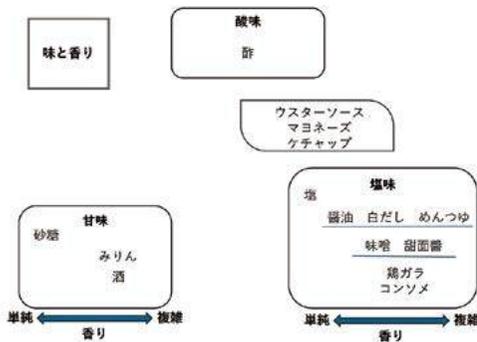


図2 1をもとに作成した調味料の味と香りによる分類図

3. 1の中で基本的には1回の食事の調味料から健康への効果を得ることは難しいということだったので比較的短期的な「目的」を考えることにしました。1と2をもとに「保存」「食欲増進」「印象的な香り」「冷え性改善、老化防止、血液と骨をつくる(マヨネーズ)」「老化防止、美肌、目の健康、風邪予防(ケチャップ)」という5つの目的に応じた組み合わせを生み出しました。

(例)「食欲増進」に応じた調味料の組み合わせ

- ① 酢+みりん+醤油
- ② ウスターソース+醤油 or 白だし or 鶏ガラ+みりん

考察および今後の展望

味や香りに着目して、目的に合った調味料の組み合わせを導き出すことができました。今回は調味料に絞って研究を進めたため、その一度に使う量の少なさから悩むことが多かったです。食材であればその栄養素は直に体に影響しますが、調味料は一度に摂取する量が極端に少ないです。そのことに気づき、途中でうま味や香りに方向転換しましたが、香氣成分については専門的過ぎて、研究結果へのつなげ方が大きな懸念となりました。本来ならば食材の種類や切り方、調味料の分量などは料理の研究をするうえで切り離せないものであるので今回の研究は実用性に欠ける結果となってしまったかもしれません。ただし、能動的に調味料を調節できるようになるという最終目的には近づけたと思います。この研究に次があるならば、今度は「和風」「中華風」などを構成する調味料の組み合わせなど、文化に関係することを突き止めたいです。



講評 管理栄養学科教授 佐藤吉朗

最近では、調理にいろいろなスパイスを利用することが提案されています。本作品はさらに一歩進め、数々の調味料を使って目的の調理品を作ろうという試みでした。今後、さらに研究を進めデータを蓄積することにより、様々な味を創出できるよう努力されることを期待いたします。

13

食材を無駄なく美味しく食べるには

神奈川県立光陵高等学校 2年
敷本結衣子

背景および目的

現代の家庭では、調理で使用しにくい食材の部分が廃棄され、食品ロスが問題となっています。食品ロスは、処分時に温室効果ガスを排出し、地球温暖化の原因にも繋がります。そのため本研究では、食品ロスを削減するために、食材を無駄なく美味しく食べられる具体的な方法を提案し、家庭で実践できる解決策を探ることを目的としています。

研究の方法および経過

本研究は、文献調査、アンケート調査、実験の3つの方法を用いて進めました。まず、文献調査では食品ロスに関する過去の研究や報告を通じて、食品の廃棄に関連する知見を集め、特に野菜に焦点を当てた情報を整理しました。次に、高校生とその保護者を対象に、家庭における食品ロスに対する意識や行動を調べるためのアンケート調査を実施しました。アンケートでは食品ロスについての関心度、食材のどの部分を廃棄しているか、またその理由に焦点を当てました。最後に、アンケートの結果をもとに、家庭で廃棄されやすい野菜の部位(キャベツの芯、人参の皮、ブロッコリーの茎)を活用し、蒸す、炒める、茹でるといった調理方法を用いた料理(a.ブロッコリーのチーズガレット、b.キャベツとツナのサッと蒸し、c.人参とキャベツのコールスローサラダ、d.キャベツのスープがゆ、e.人参の皮のきんぴら)を、それぞれ食材の食感、味、難易度の項目「☆◎○△※」の5段階で評価しました。

結果

文献調査により、食品ロスの主な原因が「過剰除去」であることが分かりました。特に野菜の可食部について、どの部分まで食べられるかの知識が不足していることや、調理の手間がかかることが理由で、キャベツの芯、人参の皮、ブロッコリーの茎などが多く廃棄されていることが明らかになりました。



図1 実際に作成した料理の写真

アンケート調査から、多くの人が食品ロス問題を認識しているものの、実際の行動に結びついていないことが分かりました。特に、キャベツの芯や人参の皮に対して「固い」「調理が面倒」といった理由で捨てているという声が多く、調理方法の知識不足が問題であると明らかになりました。また、ブロッコリーの茎については、硬い食感に対する先入観や、茎の部分が食べられないと誤解している人が多いことで廃棄されがちな傾向があると分かりました。

実験結果として、キャベツの芯を蒸すと柔らかくなり、人参の皮は炒めることで甘味が増すことが確認できました。また、ブロッコリーの茎も蒸すことで硬さが軽減し、食べやすくなることが分かりました。

これらの結果から、調理法を工夫することで廃棄されがちな可食部も有効に活用できる可能性があるということが明らかになりました。



受賞コメント

私は幼い頃から食材に興味を持ち、給食の献立表や成分を見るのが好きでした。SDGsが注目される中、食材を無駄なく活用することに興味を持ち、この研究を始めました。この度は、このような素晴らしい賞をいただき、大変光栄に思っております。多くの方々にご支援やご協力をいただき、心より感謝申し上げます。研究はまだ途中段階ですが、今後も納得のいく結論を導けるよう取り組んでまいります。ありがとうございました。

料理	調理時間	難易度	味	食感
a	18分	◎	☆	☆
b	11分	○	△	◎
c	8分	○	◎	○
d	22分	◎	◎	☆
e	6分	☆	☆	◎

表1 実験における各料理の観点別評価

考察および今後の展望

食品ロス削減のためには、可食部を無駄にせず、適切に調理する技術の普及が不可欠であると考えられます。家庭での食品ロスの主な要因として「過剰除去」が挙げられ、多くの家庭が捨てがちな食材の部分には栄養価が含まれているにもかかわらず、調理法が不明確であるために廃棄されている現状が明らかになりました。さらに、調理実験の結果、蒸す、茹でる、炒めるなどの基本的な技術を用いることで、キャベツの芯や人参の皮、ブロッコリーの茎といった捨てられやすい食材部分を美味しく調理できることが確認できました。これにより、家庭内での可食部の活用方法を見直す必要があると考えられます。また、調理時間が短いものでも食感や味の良さを引き出せることがあり、調理法の工夫によって、忙しい家庭でも手軽に食品ロス削減に取り組むことができると考えられます。

今後の展望としては、家庭において可食部の調理法や可食部と不可食部の区別が不明確であるという問題が明らか

になったため、可食部を有効活用できる調理法やレシピを広く普及させることが重要だと考えています。そのため、食品ロス削減に向けた取り組みをまとめた1冊の「レシピ本」を作成することを目指しています。このレシピ本では、捨てられやすい食材を活用した具体的なレシピや調理法を紹介し、家庭で実践できる形で食品ロス削減の意識を高めることが狙いです。また、具体的な調理法を示すことで、消費者が自らの意識を変え、家庭での食品ロス削減に積極的に取り組むきっかけを提供したいと考えています。



講評 管理栄養学科特任教授 小西康子

食品ロスや食材の過剰除去を防ぐため、家庭で実践可能なレシピを考案する研究です。環境問題への関心から出発し、文献調査、アンケート、実験を通して考察を行い、今後の課題にも触れています。最終的にレシピ本の制作を目指しており、専門家のアドバイスを取り入れたさらなる発展を期待します。

14

理想のシュー生地を焼きたい！

～グルテン量の違いがシュー生地を与える影響の研究～

岐阜県立武義高等学校 2年 科学部料理班

澤村海里、林 智香

背景および目的

私たちは菓子作りが好きで、思い通りのシュー生地を焼けるようになりたいと考えました。シュー生地が膨らむ原理は、シュー生地に含まれる水分が加熱により気体へ状態変化し体積が膨張するからです。材料に使用される小麦粉のグルテンが伸縮性と粘性の性質をもっており、シュー生地をオーブンで加熱する際に生地に含まれるグルテンが風船のような役割をする点に注目しました。グルテンの含有量が異なる薄力粉と強力粉でシュー生地を作り、その特徴を比較することに取り組みました。

研究の方法および経過

(1) 薄力粉と強力粉のグルテン量の比較実験

ボウルに小麦粉60gと水30mlを入れて約10分間よくこね、その後、水をたっぷり入れたボウルに生地を入れて、ゆっくり揉みます。水が白く濁らなくなるまで揉み、最後に残ったものがグルテンです。これを薄力粉、強力粉と粉の種類を変えて行い、質量と生地の伸びを記録しました。最後はグルテンをフライパンで焼き、その断面の観察、焼きふとして実食し、官能評価を行いました。

(2) シュー生地の作製と比較

無塩バター 50g、卵2個は常温に戻し、小麦粉60gはふるって準備します。オーブンは200℃で予熱しておきます。シュー生地の作製手順は以下の通りです。① 無塩バター、水、塩を入れ、バターが溶けて水が沸騰するまで中火で加熱する。② バターが溶けたら火を止め、薄力粉を入れて木べらで手早く混ぜる。③ 再度中火にかけ、生地がひとまとまりになり、鍋底に薄く膜が張る様になったらボウルへ移す。④ 溶き卵を、③に加えてその都度混ぜ合わせる。生地の様子を見ながら卵の量を調節する(木べらを持ち上げたときにゆっくり落ちる程度)。⑤ 生地を絞り袋に入れ、天板へ直径5cmに丸く絞り出す。⑥ 絞り出した生地に霧吹きで水をかけてから、フォークの背を当てて形を整え、200

℃のオーブンで8分焼く。⑦オーブンを開けずに、180℃に温度を下げ、15分焼く。

シュー生地が膨らむためには②の工程(糊化)と④の工程(乳化)が重要なので、できる限り同一の状態になるよう気を付けました。実験では、薄力粉と強力粉でシュー生地を作製し、焼き上がったシュー生地は、高さと直径を測定してその平均値を求めました。さらに、生地の様子を観察、記録して、焼き色と硬さの官能評価を行いました。

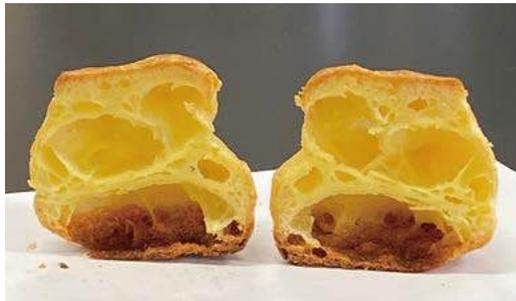


図1 焼き上がったシュー生地の断面図

結果

薄力粉と強力粉のグルテン量を比較した結果、薄力粉19g、強力粉27gとなり、強力粉の方がグルテン含有量が多いことが分かりました。また、生地の伸びを測った結果、薄力粉22.5cm、強力粉19.5cmと薄力粉の方が伸びることが明らかになりました。取り出したグルテンをフライパンで焼くと、強力粉のグルテンより薄力粉のグルテンの方が膨らみました。部員に協力してもらった官能評価により、薄力粉と強力粉の見た目の色は同じだが、硬さ(手触りと舌触り)は強力粉の方が硬く弾力を感じる人が多いという結果が得られました。

次に、薄力粉で作ったシュー生地24個の高さと直径の平均値を求めると、高さが44.79mm、直径が62.92mmでした。強力粉で作ったシュー生地17個の平均値は、高さが39.12mm、



受賞コメント

このような賞をいただけて、とても嬉しく思います。この研究は、ある日シュークリームを作っていた時に考えついたもので、この研究を通じてグルテンの性質や生地膨らむ原理、グルテン量が生地膨らみに与える影響を解明できて楽しかったです。研究をご覧になった方が、好みのシュー生地を作ってくれたら嬉しいです。これからも研究を重ねて、より良い結果を得られるように努力します。この度はありがとうございました。

直径が76.47mmとなり、薄力粉のシューは高さが、強力粉のシューは直径がそれぞれ有意に大きいことが明らかになりました。シュー生地の食感を比較した官能評価では、薄力粉は生地が柔らかいのにに対し、強力粉は少し生地が硬く、焼き目がつくと感じる人が多いという結果が得られました。

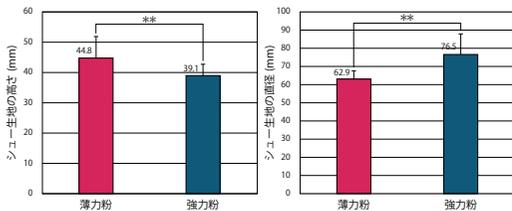


図2 シュー生地高さ平均値(左)とシュー生地直径平均値(右)のグラフ

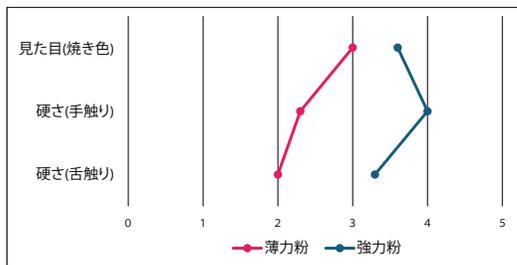


図3 シュー生地の官能評価

考察および今後の展望

薄力粉と強力粉を同量用いたシュー生地を焼くと、薄力粉生地は縦に、強力粉生地は横に有意に膨張しやすいことが分かりました。また、その生地の食感は薄力粉で作製した生地が柔らかく、強力粉で作製した生地は硬いことが分かりました。このことより、シュー生地中のグルテンは生地の加熱に対し硬くなりやすく、その形状と食感に影響を与えることが明らかになったと考えられます。まとめると以下ようになります。

- 薄力粉のシュー生地：食感が柔らかく、焼き目は薄い。焼き上がった生地に高さが出やすい。
 - 強力粉のシュー生地：食感がサクサクして歯ごたえがある。焼き目は濃くなりやすい。焼き上がった生地が横に広がりやすい。
- どちらの小麦粉でも美味しく作ることができるので、好みに合わせて粉を選ぶことが可能であると結論付けました。



講評 環境共生学科教授 宮本康司

材料の違いを実践的に比較し、多くのサンプル数を精密に測定し解析に取り組んだ姿勢に敬意を表します。シュー生地の硬さを官能評価で尋ねていますが、焼き上がった生地のミクロン単位での厚さ測定と組み合わせることで、なお食感を表現できたかもしれません。材料の割合を変えてブレンドする同様の研究なども試行してほしいと思います。

15

就寝前の呼吸法による睡眠の質の向上

市立札幌開成中等教育学校 4年
白石和歌子

背景および目的

眠くて授業に集中できない…。そんな経験をしたことがある人は少なくないと思います。私自身、高校生活が始まった当初、忙しさのあまり睡眠時間が短くなったことで、日中思考がまとまらず、疲労感から行動意欲が湧かない、何をやるにも時間がかかってしまうといった支障をきたしていました。そのような中で、限られた時間でも質の良い睡眠を得ることはできないかと考え、今回の研究を行いました。

睡眠の質を高める方法として、適度な運動の実施やセロトニンを含む食物の摂取など多様なものがある中で、特別な器具や膨大な時間が不要で、普段から行っている「呼吸」に注目し、研究を試みました。また、近年問題視されている「睡眠時無呼吸症候群」があるように、睡眠時における呼吸は疲労回復に影響することから、就寝前に呼吸を意識することで睡眠の質を高めることができると考えました。

研究の方法および経過

今回の研究では、「就寝前の呼吸法の有無が睡眠の質の向上に好影響をもたらすのか」を検証しました。使用した呼吸法は、4-4-8呼吸法と4-7-8呼吸法で、ベッドに横になり、それぞれ全ての息を吐ききった後、鼻から4秒間吸い、4秒間（7秒間）止め、口から8秒間吐きます。睡眠の質は、腕時計（Garmin®）（図1）を腕につけて測定しました。睡眠の質を測る指標として、「睡眠スコア」の平均値を用いました。睡眠スコアは、睡眠時間、睡眠中の平均ストレススコア、深い睡眠時間の合計、浅い睡眠時間の合計、レム睡眠時間の合計、覚醒時間の合計、睡眠の安定性の計9つのデータを総括して得られる数値で、睡眠の質を測ることに適していると判断しました。

手順としては、最初の2週間は就寝前に呼吸法を実践せずに測定し、次の2週間は4-4-8呼吸法、その次の2週間は4-7-8呼吸法を実施して測定するというものです。

4-4-8呼吸法を実践し始めた頃から、よく眠れるように

なったという実感がありました。日常生活においても、授業中に睡魔に襲われることが少なくなり、意欲的に活動しようと思うようになりました。



図1 使用した腕時計（Garmin®）

結果

「就寝前の呼吸法は睡眠の質を向上させる」という仮説は支持されました。睡眠の質を計測する指標として、「睡眠スコア」の平均を取ったところ、呼吸法を実践したときの方が、していないときに比べ、数値が高いことが読み取れました（図2）。よって、就寝前の呼吸法の実践は睡眠の質の向上に働きかけることが示されました。

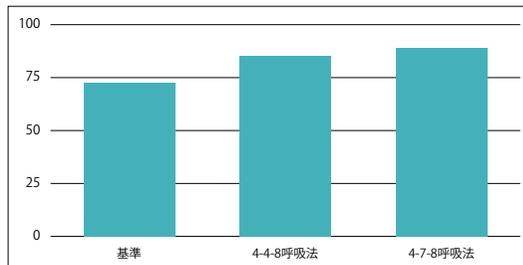


図2 睡眠スコアの平均



受賞コメント

まず初めに、今回の賞をいただいたことに喜びを感じております。活動開始当初は、自分の研究に意義が感じられず、続けている中で不安が募ることもありました。しかし、日常生活における困り感を解決するために始めた研究活動が評価され、活動の意義を再認識することができ、自分の研究に自信を持てるようになりました。これからも世の中に存在するニーズに目を向け、解決していけるような探究活動を行っていきたいと思います。

考察および今後の展望

呼吸法の実践が睡眠の質を高めることにつながった要因としては、以下の2つが考えられます。1つ目は、就寝前に腹式呼吸をすることにより、入眠しやすかったことが挙げられます。睡眠時に行われている呼吸は、腹式呼吸であるため、睡眠時導入呼吸法とも呼ばれている4-4-8呼吸法を行うことで、心拍数が下がり、ゆったりとした呼吸が導かれたのではないかと考えられます。2つ目は、呼吸法によって脈拍数が安定し、身体にかかるストレスが軽減したことが挙げられます。図3にあるように、睡眠時の平均ストレスレベルが低下したことが分かります。

一方で、睡眠は、その日の活動内容や就寝時間によって変化するものであるため、睡眠スコアの変化は様々な要因が考えられ、呼吸法の実践による変化が全てだとは言えません。さらに、今回実験したのは自分だけで、母数が少ないため、実験の母数を増やす必要があるといえます。

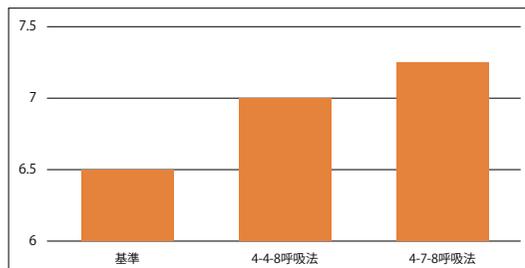


図3 平均ストレスレベル



講評 生活科学研究所専任研究員 藤本浩

睡眠前に呼吸法を実践することにより睡眠の質が向上することが本研究で実証されました。呼吸数、脈拍数、血圧などのバイタルデータも測定すると客観性の高い研究成果が得られると思います。

16

界面活性剤を用いて紙のシワを取る方法

新潟県立新発田高等学校 3年 カチオンズ

北口裕大、岡田昌弥、太田翔天、畠山拓己

背景および目的

近年、日本では自然災害が多発し、多くの被害を被っています。特に東日本大震災で思い出の写真や賞状にシワがついてしまい、使用不能になってしまったというニュースを知り、この問題を解決したいと考えました。そこで私たちはシワを取るために柔軟剤などに含まれる界面活性剤に注目しました。界面活性剤は親水基と親油基をどちらも持ち合わせている両親媒性物質であり、紙の水素結合に親水基が作用することで紙のシワの凹凸をなだらかに出来ると考えました。私たちの研究の目的は、界面活性剤の乳化作用を用いて紙のシワを取るために、水と界面活性剤の最適比を見つけることです。

研究の方法および経過

実験1では、界面活性剤と水の質量パーセント濃度（以降「濃度」とする。）を10%ずつ変化させた溶液100mLを作ってバットに入れ、等間隔にシワをつけたB6サイズの紙をそこに入れ、5分間浸した後取り出し、一週間乾かした後、ベタつきとシワの観点から比較しました。実験2～4では調べる濃度範囲を絞り、5%ずつ変化させた溶液で実験を行いました。紙を乾燥させた後、光を当てて撮影し、ImageJという画像解析ソフトでその写真の陰影を画像解析し数値化しました。実験2では画像の輝度とピクセル数をかけたものを数値として、実験3、4では輝度の平均値を数値として比較しました。また、撮影するときはシワをつけ溶液に浸した紙と基準となる溶液もシワもつけていない紙（以降「基準紙」とする。）を同時に撮影しました。

結果

実験1では濃度40%で最もシワが取れ、ベタつきがありませんでした。しかし、この実験は目視での評価であったため、不安定で主観を含んでしまうという判断したので、次からの実験では数値化をすることにしました。実験2で

は濃度25%から55%の範囲で5%ずつ変化させた溶液で実験をしましたが、濃度40%が最も数値が低くシワが取れていないという結果になってしまいました。しかし、数値化方法に問題があったため、実験3、4では数値化方法を変更しました。実験3では同様に濃度40%での数値が低い結果となりましたが、濃度が高くなるにつれて数値が上がっていたため、次は濃度範囲を20%～70%に広げて実験を行いました。実験4では、濃度35%で数値が急激に下がり、40%で増加しました。また、全ての濃度において数値が基準紙の数値を超えてしまいました。これは基準紙よりも溶液に浸した紙の方が、シワが取れているということになります。

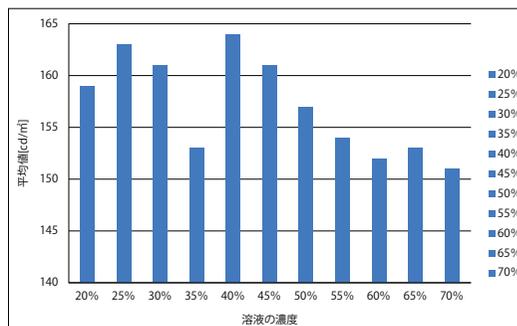


図1 実験4における溶液の濃度の変化による平均値の変化

考察および今後の展望

このような結果になったしまった原因として光の反射を考えました。溶液の界面活性剤を構成するアルコール成分は乾燥によって蒸発しますが、紙に残ったアルコール以外の界面活性剤の成分によって光が反射し、数値が高くなったのではないかと考察しました。そこで、紙に残った界面活性剤による光の反射を考慮するため、今までシワと界面活性剤のどちらもつけていない紙を基準紙としてきました



受賞コメント

この度はこのような賞をいただきありがとうございました。私たちはこの研究を通して何度も失敗し、特に画像解析の方法の確立には時間がかかりました。しかし、その度に粘り強く考える力を身につけることができました。実験方法の確立はまだ達成していませんが、これからも試行錯誤を繰り返し、実験を続けていきたいです。

が、シワをつけて界面活性剤に浸して測定する紙と同じ濃度の界面活性剤をつけたシワのない紙を基準紙とすることで、界面活性剤の各濃度による光の反射を考慮しつつ正確な対照実験を行えると考えました。また、測定方法として、正確な輝度や撮影対象となった画像の輝度の局所的なバラつきまで測定できるbitmap file化を用いることにしました。

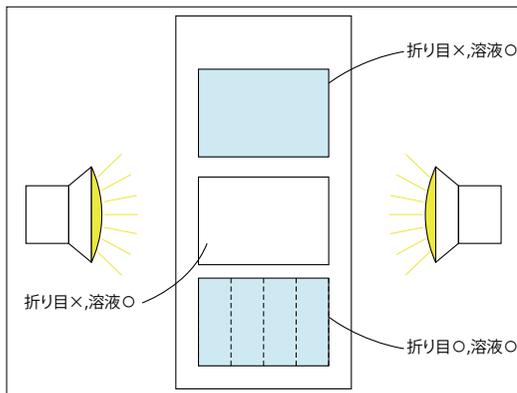


図2 今後の撮影時の光の当て方



講評 造形表現学科教授 手嶋尚人

災害で使用不可能となった紙の再利用という発想はユニークで素晴らしいです。今後考えていくべきこととして、災害で使用不可能となるのはシワの問題だけでなく様々な汚染等が考えられます。その災害にあった紙の状態、ケースごとでのより多角的な再利用への研究を試みてください。期待しています。

17 身のまわりの生活廃材を利用した 活性炭づくり

愛知県立岡崎工科高等学校 科学技術部

南平 煌、内間翔栄 (3年)、面土茂奈 (2年)、中島大夢、山田美音 (1年)

背景および目的

近年、高等学校の教育ではどの教科においても『持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals ; SDGs)』に関連させた学習が行われています。高校生がSDGsについて学ぶ中で、課題の規模が大きすぎ、自分とは関係のない世界の話だと思ってしまうことがあります。しかし、本当に大切なのはその課題を「自分ごと化」することだと感じています。本研究は、SDGsの観点から身のまわりの廃材を利用して活性炭づくり、汚れた水をきれいにする「ろ過材」やSDGsに興味を持ってもらえる「オブジェ」などの製作を目指そうと、以下の3つの目標を掲げて活動を進めました。

1. 廃材を利用した活性炭づくり (地域連携)
2. 活性炭ろ過材の浄化効果の検証 (科学分析)
3. オリジナル活性炭オブジェの製作 (SDGsのPR)

研究の方法および経過

まず、本校の近くにある『星乃珈琲岡崎店』にご協力いただき、廃棄されるコーヒーかすを提供していただきました。店長さんに事前取材をし、お店から出るコーヒーかすが廃棄されていることを知り、SDGsの観点から廃材を有効利用したい旨を伝えると、快く提供していただきました。また、家庭から廃棄されるバナナの皮や麦茶かす、部活動で育てている野菜の中で、実験で出た「赤紫蘇かす」と生育が不十分だった小さな「トウモロコシ」も炭づくりに利用しました。さらに、生徒宅で栽培しているが食べる人がいない「柿」や、公園で拾った「松ぼっくり」を用いた炭づくりに挑戦しました。また、バイオマス燃料を利用することで、カーボンニュートラルの考え方から「CO₂排出量実質ゼロ」で環境負荷を小さくすることを目指しました。本校には、過去に学校行事で使用されていた大量の木材が存在し、10年以上利用されないまま放置されていたので、その廃木材を薪に利用しました。

炭づくりの手順は以下の通りです。炭にする廃材を缶に入れ、工具で数カ所穴をあけた缶の蓋を被せ隙間をテープで塞ぎ、レンガで造った竈の上に金網を敷いてその上に缶を並べました。廃材を利用した薪を燃やして4時間加熱し、翌日まで冷却し中身を取り出しました。コーヒーかすや麦茶かすなどの小さな炭は細かく砕き賦活処理に回し、その他の炭は活性炭オブジェに活用しました。賦活処理では、炭を水道水で洗浄後、約15%の塩化カルシウム水溶液に1日浸し、フライパンに移し水分がなくなるまで加熱しました。

さらに、自作した活性炭でろ過材を作製しました。PETボトルを逆さにし、下からネット、ゼオライト、活性炭、麦飯石、スポンジの順に詰めて完成です。一般的なコロイドである墨汁を10000倍に希釈した「懸濁水」を用いて検証実験を行いました。懸濁水をろ過材で処理し、吸光度計を用いた「透過率」の測定をし、濁度の数値化を試みました。



図1 炭づくりの様子

結果

さまざまな廃材を缶に詰め、酸素が不十分な環境下で4時間加熱することにより、活性炭を作製することができました。また、松ぼっくりや柿、トウモロコシ、バナナの皮などは元の形状を維持したまま（体積は一回り小さくなっていった）炭のオブジェを作ることに成功しました。

墨汁を希釈した懸濁水による検証では、ろ過1回処理をすることで汚れが少なくなり、複数回のろ過処理をすることで、浄化効果は向上しました。吸光度計による透過率



受賞コメント

この度、このような賞をいただいたことを大変光栄に感じております。今回、”SDGsの自分ごと化”を目的に、自分の身のまわりや地域の課題に着目して、一歩でも半歩でも良いので「行動を起こす」ことに挑戦しました。少ない部員で助け合いながら、また、地域のコーヒー店や様々な学科の先生方にも協力していただきながら、有意義で大変貴重な経験ができました。関わったすべての人に心より感謝を伝えたいと思います。

測定では、未処理の懸濁液の透過率は75.0%であるのに対して、活性炭ろ過を1回実施したものは透過率が93.8%、ろ過3回処理後が98.0%となり、複数回ろ過処理することで浄化効果が向上していくことが証明できました。



図2 手づくりの活性炭

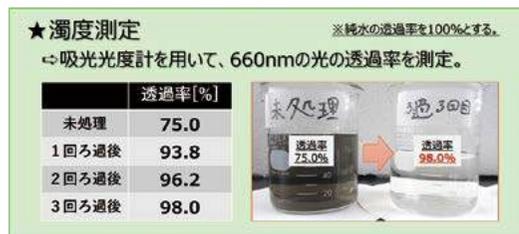


図3 浄化効果の数値化(吸光光度測定)

考察および今後の展望

懸濁液の汚れが改善されたことは、活性炭の多孔質構造に汚れが吸着されて取り除かれたことが考えられます。ろ過回数を増やすことで、1回目では吸着できなかった汚れが2回目、3回目に吸着除去された可能性が示唆されます。また、主観で水がきれいになったというだけではなく、科学分析機器を用いて評価することで、客観的な科学的

根拠が示されました。

SDGsの観点から生活の中で廃棄される様々なものを有効活用することをテーマに、廃材から活性炭を作り、ろ過材やオブジェへの応用展開を目指しました[目標12]。廃材集めでは、地域連携によりコーヒー店から「コーヒーかす」を大量に収集することができました。また、本校の様々な学科・職員のパートナーシップにより各種廃材が手に入り、円滑に研究を進めることができました[目標17]。

さらに、活性炭づくりの際は、廃棄される木材を薪として利用することでカーボンニュートラルの考え方として二酸化炭素の排出を実質ゼロにすることができ、環境負荷の小さい研究を計画できました[目標13]。自作した活性炭を用いて製作したろ過材は、十分な浄化効果が確認でき、途上国などで実際に川や池の水などの浄化に活用できる可能性が示されました[目標3,6]。

今回利用したコーヒーかすやバナナの皮など以外にも、生活の中ではさまざまな廃材が出ます。地域の飲食店や各家庭が協力して廃材を集めれば、それらの廃材も本研究同様に活性炭にできることが容易に考えられます。廃棄されるものに付加価値を付けて、社会貢献に繋げることが理想的です。

また製作したオリジナル活性炭オブジェは、今回の取り組みをいろいろな人に知ってもらい、SDGsに興味をもってもらうツールとしての活用が期待できます。学校祭や中学生向けの学校説明会、地域のイベントなど多くの人に見てもらえる機会を探していきたいです。



講評 管理栄養学科教授 佐藤吉朗

SDGsを強く意識した作品でした。廃棄物から活性炭を作り、環境整備に役立てようという、現代にマッチした作品と考えられます。これからもいろいろな廃材に目を向け、さらに新しい利用法を提案されることを期待します。

18

舞踊における人種差別への理解

宇都宮海星学園星の杜高等学校 3年

藤田理紗子

背景および目的

バレエは、イタリアで始まり、その後フランスで大きく発展しました。そのため、一般的にはヨーロッパの踊りというイメージがあると考えます。

現代では、黒人やアジア人のダンサーも多数活躍していますが、そのようなダンサーに対する差別の問題が存在しているのが現状です。例えば、ドイツのベルリン国立バレエ団初の黒人バレエダンサーである Chloe Lopes Gomes さんは、公演の際に身にまとう白いベールを、黒人だからという理由で渡されなかったり、リハーサル時に指示がすべて彼女に向けられたりなど、複数の差別にあたるような言動を受けてきました。公演で白いメイクをするように強制されたこともあり、そのことに対して、「肌の色を明るくするのは、自分のアイデンティティーを否定することのように思えた」と語っています。

肌の色や出身国などによって活動の場が失われることは差別の問題としてあってはいけないことです。本研究では、人種差別の現状を理解し、解決に向けた示唆を得ることを目的としました。

研究の方法および経過

本研究では主に2つの調査を行いました。

調査1では、クラシックバレエとコンテンポラリーダンスの講師それぞれ1人ずつに対して、これまでの経験やそれをもとにした差別に対する考えについてのインタビュー調査を行いました。

調査2では、栃木県内の高等学校1校に在籍する高校生女子15名に対してアンケート調査を行いました。調査では、世界的に有名とされるバレエコンクールにおける黒人ダンサーの踊り(図1)と白人ダンサーの踊り(図2)を動画で見比べてもらい、「役的印象や雰囲気」に合っている」「技術的に優れている」「表現力がある」

の3つの観点について、白人ダンサーを1、黒人ダンサーを5とするSD法で評価してもらいました。また、「少数派に向けた商品の開発」「一般の人種差別」に対する意識を自由記述で尋ねました。



図1 (左) 2014 Prix de Lausanne Prize Winner Adams Precious, 18ans, Etats-Unis

図2 (右) 2015 Prix de Lausanne Prize Winner Spichtig Lou, 17ans, Suisse

結果

調査1のインタビュー調査により、コンテンポラリーダンスの先生から、「インドでりんごの食べかすを背中に投げつけられた」などの実際に差別を受けた経験に関する回答が得られました。また、差別に対する考えについては、「バレエにおいてダンサーを容姿などで区別することはよくあることで、区別すること自体を完全になくすということはできない」「人種も性別も差別ではなく、区別するものの一つとしてあらわれたら良いと思う」といった回答が得られました。これらのことから、実際に差別は存在しているものの、舞踊の世界では人種や性別などは区別されるものとして捉えられていることが明らかになりました。

調査2のアンケート調査により得られた、2つの動画に対する評価の平均値(M)と標準偏差(SD)を表1



受賞コメント

自分の好きなことを探究した結果を入賞という形で評価していただきとても嬉しく思います。論文の制作に費やすことができた時間は限られていましたが、多くの方々の協力のおかげでここまで形にすることができました。研究を通して、差別問題の在り方についての考えが現在より重視されるようになり、問題の解消に繋がってほしいと感じました。今後もさらに調査を広げ、自分の興味に対する理解を深めていきたいです。

に示しました。表現力があるのは黒人ダンサーと評価されているのに対して、役の雰囲気には白人ダンサーのほうがっていると判断されている傾向にあり、肌の色が技術量や表現力に関係なく印象や雰囲気に影響する可能性が示唆されました。

	M	SD	1	2	3	4	5
役の印象や雰囲気に合っている	1.80	0.56	4	10	1	0	0
技術的に優れている	3.07	0.88	1	2	7	5	0
表現力がある	3.33	1.11	1	3	2	8	1

表1 2つの動画に対する評価
（「1」が白人ダンサー、「5」が黒人ダンサー）

少数派に向けた商品の開発については、「多様性が認められたと感じ、少数派の人がその競技に参加しやすくなるのではないか」「差別がなくなる世界に一步近づくとと思う」といった肯定的な回答がある一方で、「商品の発売が差別をより意識させてしまうのではないか」といった否定的な回答も得られました。

また、人種差別について関心があるという人が多く、「差別についてテレビで報道され続けるべきだ」「小さい子たちに教育していくべきだ」といった回答が得られました。

考察および今後の展望

舞踊の世界では実際に差別の問題が起きていて、表1より、私たちも無意識的に人種によって印象を変えている可能性が示唆されました。しかし、区別すること自体が良くないのではなく、違いによって扱いに差をつけることがいけないということが分かりました。

人種差別の問題を解決するためには、少数派の人たちを排除することなく、すべての人が生きやすい世の中にしていく必要があります。そのためには、人種差別の問題が、教育機関やマスメディアを通して注目されていくべきだと考えます。

今後の課題として、年齢や舞踊の経験の有無によって差別問題についての考えに差があるのかを検討する必要があると考えます。



講評 児童学科教授 榎沢良彦

この研究は「舞踊」に焦点を当て、差別意識の現状を明らかにしました。現在、多様性の尊重として差別をなくす努力がなされていますが、なくなりません。その原因の一つは差別についての認識の低さです。認識を高めるためには、様々な分野での差別についての意識を明らかにする必要があります。その点で、この研究は社会的に有意義です。

19

日本の伝統的な眉墨『マコモ』の耐汗性について

文京学院大学女子高等学校 3年 まこもーず

中西美穂、佐々木璃乃

背景および目的

江戸時代の女性は、墨と油を混ぜた物を眉墨として使用していました。しかし、墨と油を混ぜた眉墨は落ちやすいことから、墨と油を混ぜた眉墨にマコモ墨を入れて落ちにくくする工夫を行っていました。そこで、私たちは眉墨が落ちやすい原因の1つとして汗が関係すると考え、墨やマコモ墨などの顔料の種類や油の種類による耐汗性の違いを、画像分析を用いて解明することを目的として研究を行いました。

研究の方法および経過

まず初めに、0.05gずつ測った煤とマコモ墨、そして5種類の油（ごま油、米油、つばき油、菜種油、エゴマ油）をそれぞれ混ぜたものを人の腕に均一に塗りました。混ぜる回数や腕に塗る際の叩く回数や叩き方を固定させることで均一とみなします。このとき、混ぜた油の量はマコモ墨が60 μ L、煤が70 μ Lとそれぞれ最も混ざりやすい割合にしました。その後、眉墨を塗っただけの状態の腕を写真に撮り、基準とし、基準の状態から、3分半が経過したら擬似汗を眉墨全体にかけました。その後、1分半が経ってから押し引きばねばかりを使って200Nの力をかけてコットンで眉墨全体にかけた擬似汗を拭き取り、撮影条件を固定したMカメラ（iPadカメラアプリ）を使って写真を撮りました。ここまでの工程を1回と数え、同様の工程を残り3回行い、計4回繰り返して合計20分になるように5種類全ての油で実験を行いました。実験終了後、撮った写真をカラー分析サイトの「色とりどり」で測定を行い、マコモ墨と煤で同じ色の成分が残った割合（色残率）を比較しました（図1）。

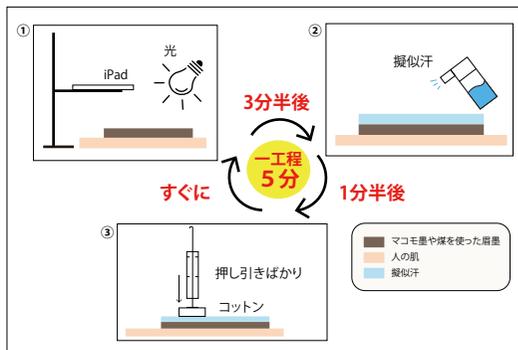


図1 実験方法の模式図

結果

どの油においても時間が経つごとに眉墨が落ちやすいとわかりました。また、眉墨と煤の色残率を比べると、どの油も煤よりマコモ墨の方が落ちにくく、大きな変化があまり見られなかったため、汗によって落ちにくいことが確認できました。マコモ墨を使った眉墨の色残率に注目すると、ごま油とエゴマ油が汗の影響を特に受けていないことがわかりました。

また、マコモ墨を使った眉墨の場合、混ぜた油のうち、ごま油が1番汗によって落ちにくく、5.6%しか落ちず、1番汗に弱い油が菜種油で16%落ちたとわかりました。さらに、煤を使った眉墨の場合はエゴマ油が1番汗によって落ちにくく23.2%落ち、米油が1番汗に弱く、66%落ちたと確認できました。



受賞コメント

私たちが研究を始めてから約1年半、実験に限らずポスターや論文作成を行う中で多くの困難にぶつかり、大変だと感じることもありましたが、これまでの努力がこのような大きな賞に繋がったことをとても嬉しく思います。また、この研究を通してマコモについて知る方が増えたらいいなと感じています。指導してくださった先生方やサポートしていただいた皆さんに感謝をし、これからも探究を続けていきたいです。

考察および今後の展望

結果から、煤ではなく、マコモ墨を使った眉墨の方が、どの油を用いた場合も退色率が低く退色速度も遅かったと言えます。これは有機物と無機物の関係によるものと考えられます。マコモ墨や煤と混ぜた5種類の油は有機物、マコモ墨は有機物、煤は無機物であり、電気的な性質が似たもの同士はくっつきやすいとされていることから、無機物である煤に比べて有機物同士のマコモ墨と5種類の油の方が混ざりやすかったと言えます。よって、電気的な偏りが少なく、極性の弱い有機物同士が結びつき、耐汗性の強い眉墨ができました。また、この実験において、煤よりマコモ墨を使用した眉墨の方が全ての油において眉墨の色残率が比較的高かったと言えます。マコモ墨を使った眉墨が5種類の油によって色残率が異なる原因として、油の特徴が挙げられます。表1は、実験で使った5種類の油に含まれる飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の割合を示しています。不飽和脂肪酸は二重結合の数によって主に3つに分けられ、ごま油とエゴマ油に含まれる二重結合が多いことが読み取れます。このように、それぞれの油によって二重結合の数、つまり結合力などが異なるため、マコモ墨と油の相性も異なると考察します。

油の特性と今回の実験結果との関係はまだ正確には解明が行えていないため、今後は油とマコモ墨の

成分を詳しく調べ、分析して行くことが必要であると思います。さらに、今回の実験では、眉毛に直接塗るのではなく、体毛の少ない腕の内側で実験を行ったことから、眉毛に塗った場合や、体毛の濃い部分ではどのような結果が得られるのか実験を行いたいです。そして、マコモという天然素材を活かして現代の化粧品に応用したいと考えています。

	不飽和脂肪酸			
	飽和脂肪酸	オレイン酸	リノール酸	リノレン酸
ごま油	15.4%	40.1%	44.5%	0%
つばき油	10.4%	85.0%	3.8%	0%
米油	18.2%	42.8%	35.7%	1.2%
菜種油	7.0%	58.0%	23.3%	9.9%
エゴマ油	8.6%	16.7%	13.1%	61.2%

二重結合 1個 二重結合 2個 二重結合 3個

表1 5種類の油の飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の比率



講評 生活科学研究所専任研究員 藤本浩

マコモ墨が耐汗性に優れる素材であることが本研究で実証されました。マコモ墨、煤の粒子径や各種油への溶解性・分散性を調べてみると耐汗性の違いがより詳細にわかるかもしれません。

20

大三島におけるイノシシ被害軽減のための分布調査

愛媛県立今治北高等学校大三島分校 3年
武隈楓子

背景および目的

動物の生態に興味がある私は、私の住む愛媛県の大三島にイノシシが多く生息し、農業被害が多いということを知りました。しかし大三島では、イノシシの生態や分布についての研究がなされていませんでした。イノシシからの被害を軽減しつつ、地域の特産品として活用するためにも、生態や分布を明らかにすることは重要ですので、私は、大三島におけるイノシシの生態やその分布について調査しまとめすることにしました。

研究の方法および経過

大三島の島内にある今治市役所の2支所には、鳥獣被害防止特措法に基づく有害鳥獣の3～10月の捕獲情報が届けられています。支所から得た捕獲情報には、捕獲日や捕獲場所・性別・成獣と幼獣の区別などの情報が記載されており、2023年のデータをいただきました。また、私の通う大三島分校の近くにあるイノシシ活用隊の施設に持ち込まれたイノシシの情報を提供していただきました。この情報が支所からの情報と異なる点は、捕獲時の体重の情報があること、幼獣の情報がないこと、2020年から2023年の長期にわたる1～12月の通年データであることです。これら2つのデータをもとに、大三島におけるイノシシの分布を調査しました。

さらに、大三島の島内で農業を営む方々から農産物のイノシシによる被害状況を直接聞き取りし、支所やイノシシ活用隊のデータの裏付けとなるか検証しました。

結果

大三島は、13の地区に分けることができますが、地区ごとの面積に差があります。その面積の違いを考慮して、

2023年に支所およびイノシシ活用隊に届けられたイノシシの捕獲情報を、面積当たりに換算して集計した結果が図1です。

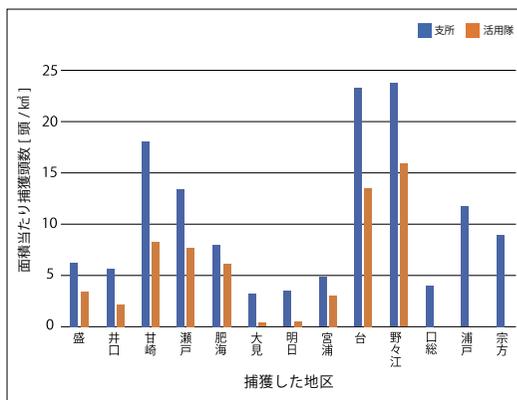


図1 地区別面積当たりのイノシシ捕獲頭数の比較

図1より、台・野々江地区にイノシシが多く、次いで甘崎・瀬戸地区が多いという結果が得られました。この結果は、農家の方々からの聞き取り情報とも一致しています。これらの4地区は、大三島の南部～東部側に位置することから、大三島のイノシシは南東部に多く生息していると考えられます。この理由として、大三島の南東部には鷲ヶ頭山があること、イノシシが水場として利用できる台ダムがあることから、棲み処としやすいという点が挙げられます。

次に、支所に届けられた捕獲情報を図2のように月別に分け、どの時期にイノシシが多く捕獲されたのかを比較しました。8～10月にかけて合計の捕獲頭数が増加している理由は、出産期である4～5月に生まれた幼獣が多く捕獲されているからと推測できます。



受賞コメント

この度は、賞をいただきありがとうございます。農家の方々や地域の方々に貢献できるよう、本研究を過程にさらに考察していきたいです。また、イノシシについての理解も深めることもできましたが、データの整理や分析方法、論文の書き方などを学ぶことができ、私の将来へのとても重要な経験となりました。様々なご指導をしてくださった先生や協力してくださった地域の方々に心から感謝いたします。

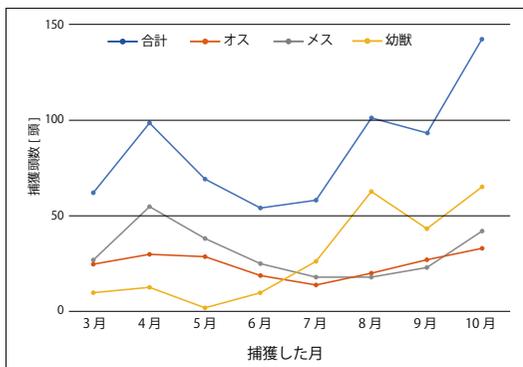


図2 月別の特徴別捕獲頭数の比較 (支所)

続いて、イノシシ活用隊の捕獲情報を20kg刻みの体重別に分けて、年度ごとに比較した結果が図3です。

農林水産高度化事業のホームページによると、イノシシの成獣の体重は約50～150kg、幼獣は生まれてから1年半程度で45kg程度に成長するとされています。イノシシ活用隊では、解体時に採れる肉の量が少ないことから20kg以下のイノシシを受け入れないことがあり、20kg以下のデータは正確ではありませんが、年がたつにつれ40kg以下、60kg以下が増加している傾向が図3にはあります。従って、幼獣や成獣になったばかりの比較的若い世代の捕獲数が増えていると言えます。言い換えると、大三島に生息するイノシシは若年化していると考えられます。

考察および今後の展望

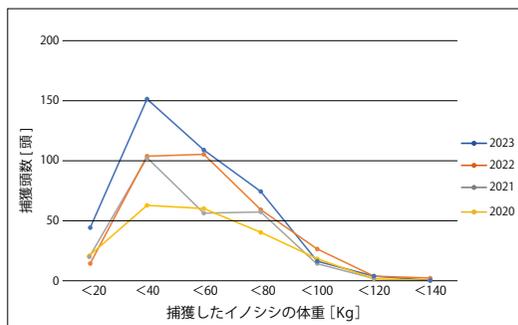


図3 月別の特徴別捕獲頭数 (イノシシ活用隊)

支所およびイノシシ活用隊のデータから、イノシシは大三島の南東部に多く分布していることや、8～10月に幼獣の捕獲数が増加することがわかりました。また、捕獲したイノシシの体重情報から、大三島のイノシシは若年化が進んでいると考えられました。これらを踏まえると、大三島の南東部を中心として、8～10月を狙って罠を仕掛けることで、次の世代を生む前の幼獣を捕獲することができ、大三島のイノシシの頭数を減らすことに繋がれると期待できます。



講評 管理栄養学科教授 佐藤吉朗

地域ならではのイノシシ被害という問題に目を向けた、これまでにない作品でした。生物の多様性といった面からするとイノシシの数をただ減らせればよいというだけでなく、いかに共存してゆかかという問題まで掘り下げて考えていかなければならないと思います。これからも引き続きこの問題に取り組んでください。

21

どうして色が変わるージュ？

～唇上で色が変化する口紅の構造の解明～

京都府立洛北高等学校 3年 ルージュ班

津下桃恵、井上翔子、小畑百佳、高木柚花、畑埜千聡

背景および目的

市販の口紅の中には、唇に塗ると色が変化するものがあり、これらは一般に、pHリップと呼ばれています。口紅の色が変化する要因は、体温、水分量、pHのいずれかだと言われています。本研究では、緑色から桃色に変化する口紅（以下「色変わり口紅」と表記）を用いて実験を行い、この口紅の色の変化の原因を明らかにすることを目的としました。私たちは、この口紅の色の変化に、pHが関係していると仮説を立てました。

研究の方法および経過

本研究では、色変わり口紅を用いて、次の実験を行いました。①純水に混合して加熱 ②乾いたろ紙と水に浸したろ紙に塗布 ③塩酸、水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ滴下 ④エタノールへ溶解 ⑤肌やラップ、様々な種類の紙に塗布 ⑥顕微鏡で観察

結果

以下の番号は、方法内の番号に対応させています。

①純水の色が、沸騰する直前に桃色に変化しました。②乾いたろ紙は桃色に変化し、濡らしたろ紙は、乾いていくと共に桃色に変化しました。③塩酸を滴下しても緑色のまま変化せず、水酸化ナトリウム水溶液を滴下したときは、色変わり口紅が液体状になり、桃色に変化しました。④エタノールの色が全体的に桃色に変化しました。⑤肌、チラシ、和紙、わら半紙、ろ紙に塗ったときには桃色に変化しましたが、ラップ、あぶらとり紙では変化しませんでした。圧力をかけてラップに塗り広げても、変化は見られませんでした。⑥色変わり口紅の中に、桃色の粒と多くの紫色の粒が観察できました。カバーガラスを指で動かし、粒同士をぶつけても一つに合わさることはありませんでした。このプレパラート上の口紅に、水酸化ナトリウム水溶液を滴下すると、

紫色の粒が桃色の粒に変化しました。その後、粒は見えなくなって、全体が桃色に見えました。色が変化する口紅を観察したときは、粒は見えませんでした。

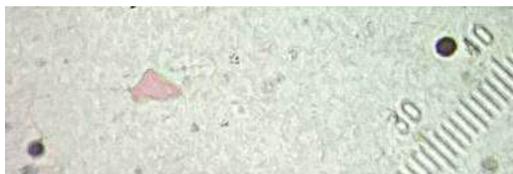


図1 色変わり口紅を顕微鏡で観察したもの

考察および今後の展望

①体温付近の温度で色が変化しなかったため、体温は色の変化に関係がないと考えます。②濡らしたろ紙では、紙に油が吸収されなかったため、色の変化がなかったと考えます。また、人間の唇に塗る条件は関係がないと言えます。③水酸化ナトリウム水溶液を加えると、けん化が起これ、色が変化したと考えます。人間の唇付近のpHでは変化しなかったため、pHは色の変化に関係がないと考えます。④エタノールの油を溶かす性質が、口紅の色の変化に関係していると言えます。⑤他の物質に油が吸収された場合、色が変化したと考えます。また、ラップの実験から、圧力をかけて塗り広げることは、色の変化に関係がないと言えます。あぶらとり紙は油を表面に固定するため、変化がなかったと言えます。⑥色変わり口紅の中には紫色の粒が存在していると考えます。それらは立体構造を持ち、衝撃では変化しないと言えます。

これらの実験から、色変わり口紅は、緑色に着色された油と紫色に着色された少量の水の粒で構成されていると結論付けました。口紅の色の変化は、その粒の構造が壊れて、水に溶けていた色素が油に溶け出し、色素の濃度が低くなることによって起こると考えます。強く押し付けて塗るだけでは変化せず、油の層の性質を変えるか、油を取り除く必



受賞コメント

この度は素敵な賞をいただき、誠にありがとうございます。1年以上をかけて、試行錯誤を繰り返し、5人の力を合わせて成果を上げることができました。ご指導いただいた先生をはじめ、たくさんの協力して下さった方々、本当にありがとうございました。今回の経験を活かして、学びを深めていきたいと思えます。

要があると考えました。また、実験で用いた色変わり口紅を様々な人の手の甲に塗った結果、年齢が若いほど速く色が変化しました。年齢と肌の質によって色が変化する速度が変わるのかについて調べるのが今後の課題です。

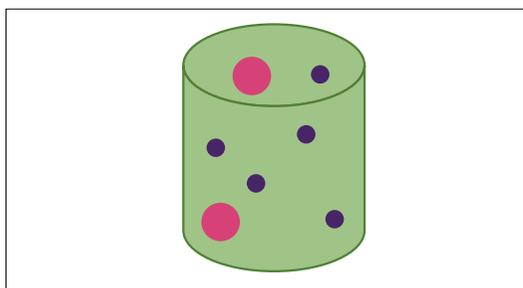


図2 実験で用いた色変わり口紅の模式図

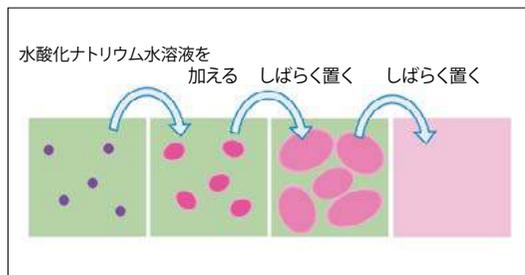


図3 色変わり口紅の色の变化過程

製造会社は、pHや温度で口紅の色が変化すると発表していますが、今回の実験ではそのような結果にはなりません。本研究の実験は、完全な対照実験にはなっていないため、どうすれば色が変化する口紅を作り出すことができるのかを研究することで、より正確に調べられると考えました。この実験結果をもとに先行研究を改めて調べると、この口紅の構造と似たマイクロカプセルについての研究を見つけることができました。油に、着色した少量の水を加え、かき混ぜて色変わり口紅内部の構造を作り出そうと実験したところ、油の種類によって、生じた粒の大きさが様々でした。また、水酸化ナトリウム水溶液を加えたところ、色が変化する速度も一定ではなかったため、先行研究で示されていたポリアミドなどの壁剤を加えることで安定した状態にすることができると考えました。この構造を応用すればマイクロカプセルの機能であるリリースコントロールだけでなく、正反対の色変化も行うことができると考えられます。医薬品の製造については、吸収されると色が変化するという機能を加えることができ、薬を吸収した器官がわかるのではないかと考えました。そのような使用方法が可能であるのかについても、研究したいと考えています。



講評 一般社団法人先端加速器科学技術推進協議会 広報部会 副部長 陣内修

不思議な変化をする化粧品について、その仕組みを徹底解明しようとする試みです。6つの実験はそれぞれが互いに直交していて、考察を推し進める上で原因を絞り込めるように上手く設計されています。製造会社からの情報を鵜呑みにせず、自分たちの実験結果から得られた考察をもとに結論にまで結びつけることができている素晴らしい研究です。

22

シャーペンの落下で芯が折れにくい構造条件

岐阜県立恵那高等学校 3年 理数科課題研究物理班

鶴飼泰志、平林鋭洸、安江考弘、吉田暁埼

背景および目的

シャーペンの芯の消費量の削減及びストレスフリーな勉強環境を目指すべく、私たちはペンが地面へ落下した際に、内部で芯が折れる現象の解明に着手しました。ペンの芯が折れる頻度が最も低くなる条件を考察する上で、実際にペンを落下させ、芯が折れる条件を調べる対照実験を行う必要があると考えました。

予備実験では芯が折れる頻度とペンの落下する高さ及び落下で見られるペンの振る舞いの関係性を解明し、本実験ではペン自体の構造が現象の発生頻度にどのように影響するのかを調査しました。

研究の方法および経過

力学スタンドに固定した洗濯ばさみで、ペンを床面と平行の状態に挟みリリースすることで地面に衝突させる試行を複数回行い、芯が折れる頻度を調べました。全ての実験では複数回の試行で芯の強度の低下を防ぐため、統一して、芯が折れたまたは連続での試行が5回終了した際に芯を新しいものに交換しました。

予備実験ではペンをリリースする高さを30回の試行ごとに100～200cmの間で10cmずつ高くしながら実験を行いました。条件を統一しましたが衝突時にペンが床面と平行でなくなる、落下後にペンが不規則に運動するなど、修正不可能な現象が生じたため、予想を大きく外れて120cmからの落下で折れる頻度が最大化する、という結果が得られました。また、折れた芯の長さ、解明したペンの内部構造と照らし合わせることで、芯は内部で芯と接触する「芯チャック」で折れやすいことが分かりました。

本実験の目的はペンそのものの条件の比較です。芯が折れる頻度に影響すると思われるペンの構造条件として、ペンの質量とペンを振って芯を出すタイプのペン、いわゆる「振りシャー」が内包している可動式の重りの有無が折れ方に関与するという仮説を考えました。



図1 実験器具と実験の様子

仮説を検証すべく、ドクターグリップ®シリーズ製品を実験に使用しました。付属部品のうち、ペン外部に位置する外輪パーツと可動式の重りの付け替えができたため、ペンの構造に関わる条件を以下のように変化させました。

- i. 外輪A 3個 重りあり(19.5g)
- ii. 外輪A 3個 重りなし(15.9g)
- iii. 外輪A 2個 外輪B 1個 重りあり(22.0g)
- iv. 外輪A 1個 外輪B 2個 重りあり(24.5g)
- v. 外輪B 3個 重りあり(27.0g)

各条件下で50回ずつ試行し、それぞれ折れる割合を計測しました。また、落下の高さは120cmで固定し、ペンのなす角度が地面と平行の状態から5°以上離れた場合は結果を異常値とみなし記録しないこととしました。

結果

iとiiの比較から、筒状の重りを内包しない場合に折れる頻度が高く、iとiii、iv、vの比較から、iを除いて質量が大きいほど折れる頻度が高いことが分かりました。また、全ての折れた芯の長さを計測していくと、全85本のうち60本がペン先から9.0mm地点で折れていました。



受賞コメント

この度、私たちが深く関心を持って追及してきた研究の成果を評価していただいたことを嬉しく思います。誰も知りえない真実を解き明かす過程には多くの困難がありました。先行研究が見つからず思うように結果の規則性を見出せない中で、落下現象のあらゆる要因を多角的に考察する姿勢と、仲間や先生との議論が何よりも研究に必要だったと感じています。この場を借りて協力してくださった先生方に心から感謝申し上げます。

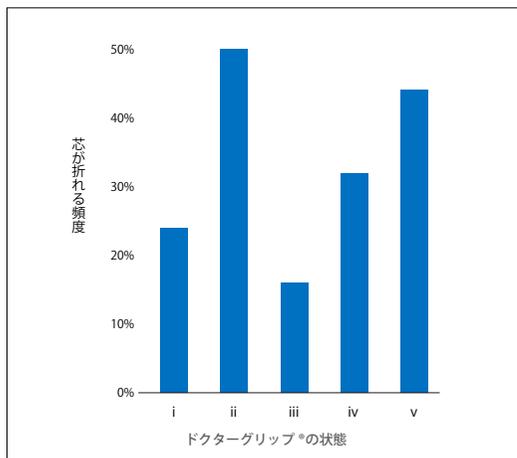


図2 条件ごとのペンの落下で芯が折れる頻度

考察および今後の展望

質量が大きいくほど芯が折れる割合が高いことから、質量の増加とともにペンの落下エネルギーも増加し、芯に伝わる力が大きくなり芯が折れやすくなると考えました。

また、重りを内包する場合に折れる頻度が低くなるという結果について、落下時に重りが芯の折れる頻度を低下させる何らかの働きをしている可能性があると考えました。落下時に重りはペンとは独立して運動を行うため、重りが吸振体の役割を果たしていると推測しました。

吸振体とは建築などに用いられる、それ自身が振動することで対象物の振動を吸収し、対象物が共振現象によって破壊されることを防ぐ機構です。

落下時に他の部品から独立した重りが内部で振動することでペン全体の振動を吸収し、芯が破壊される共振現象を抑制していると考えました。

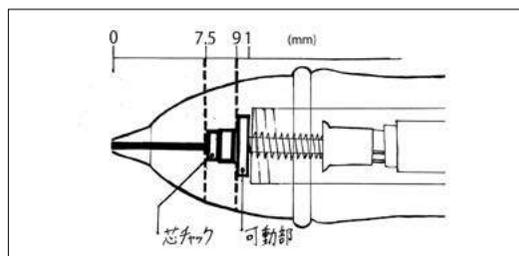


図3 ドクターグリップ®の構造

芯が折れる要因となるペンの内部構造を調べるためにドクターグリップ®を分析すると、芯に接触し局所的に折れる頻度が高くなることが判明している芯チャックの他に、芯に触れている部品が見つかりました。ペン内部でわずかに揺れ動くことから、ここではこの部品を「可動部」と呼びます。

芯が折れる回数が最も多かった、ペン先から9.0 mmの地点を内部構造と照らし合わせると、ちょうど芯チャックと可動部の境目の位置であることが分かりました。ともに芯と接触する部品であるため、落下時にそれぞれの部品がずれ動くことで芯が断裂していると考えられます。

以上より、今回の実験では落下で芯が折れる頻度とペンの質量及び具体的な部品の関係性を明らかにすることができました。今後も様々な観点から芯が折れる現象の解明を行いたいです。



講評 一般社団法人先端加速器科学技術推進協議会 広報部会 副部長 陣内修

ペン落下後の床との衝突時に起きる力学的な現象は様々あります。この実験で統計的に有意な結論を引き出すためには、再現性のある環境を作り、多数回の繰り返し試行が必要となります。大変な根気と集中力を要する作業を見事に成し遂げました。実験前に立てた仮定とデータとの比較から考察を重ね、しっかりとした結論を導き出して立派な研究です。

『高校生の萌芽的研究』刊行に寄せて

「生活創造コンクール」も本年で22回を迎えます。これまでも多くの高校生の方から自分の身の回りの生活に関する研究についてご応募いただき、本年は全国24校から37作品のご応募をいただきました。それぞれ力作ぞろいの中から、優秀賞3作品、佳作6作品、努力賞10作品、所長賞1作品、昨年よりご協賛いただいております一般社団法人先端加速器科学技術推進協議会様からの援助金より、AAA賞2件を選抜させていただきました。

優秀賞3件を紹介いたしますと、①「盲導犬と私たちがより共生しやすい社会とは」、②「いにしへの肥料藻文化を世界に」、③「アイススラリーで夏を乗り切ろう！」など、弱い立場にある人たちに目を向け、いかに共に生きるか、SDGsを考えた農業問題や温暖化対策など、我々が共に手を取り合って、生きにくい環境を乗り切ろうという意識が感じられる作品でした。

他にも、食べることをテーマにした作品、生活を快適にするための提案などそれぞれ興味深い作品が目立ちました。今後、高校生の皆さんがさらに広い視野を持って、生活に関するテーマに興味を持ち、いろいろな分野に挑戦されることを希望します。これからも引き続き本コンクールにご参加いただけますよう心からお待ちしております。

東京家政大学 ヒューマンライフ支援機構
生活科学研究所 所長 佐藤 吉朗



コンクール審査委員一覧

- 佐藤 吉朗 / 生活科学研究所 所長、栄養学部管理栄養学科 教授
- 榎沢 良彦 / 児童学部児童学科 教授
- 小西 康子 / 栄養学部管理栄養学科 特任教授
- 田中 早苗 / 家政学部服飾美術学科 教授
- 手嶋 尚人 / 家政学部造形表現学科 教授
- 半澤 嘉博 / 児童学部初等教育学科 特任教授
- 宮本 康司 / 家政学部環境共生学科 教授
- 藤本 浩 / 生活科学研究所 専任研究員
- 陣内 修 / 一般社団法人先端加速器科学技術推進協議会 広報部会 副部会長
東京科学大学 理学院物理学系 教授

企画・編集

野口 高司 (ヒューマンライフ支援機構 生活科学研究所担当)

榎本 麻衣 (生活科学研究所 事務)

監修

有馬 十三郎 (家政学部造形表現学科 教授)

庄司 和奏 (家政学部造形表現学科 期限付助手)

冊子デザイン設計

坂本 理恵 (ヒューマンライフ支援機構 広報担当)

ポスターデザイン

土田 彩子 (家政学部造形表現学科4年)

編集・製作

山口 詩乃 (家政学部造形表現学科 3年)

荒川 瑞貴 (家政学部造形表現学科 3年)

照井 彩愛 (家政学部造形表現学科 3年)

田口 紗理奈 (家政学部造形表現学科 3年)

高校生の萌芽的研究 No.04

2024年度 第22回 生活創造コンクール

令和7年1月発行

編集・発行 東京家政大学 ヒューマンライフ支援機構
生活科学研究所

TEL 03-3961-2502

E-mail rids@tokyo-kasei.ac.jp

印刷所 株式会社美創企画



2024年度
第22回 生活創造コンクールポスター