

高校生の萌芽的研究 No.02

2022年度
第20回 生活創造コンクール



パッケージの 「グルテンフリー」表記	表記なし
商品名 「グルテンフリー食パン」 と記載	表記なし
「グルテンフリー」とあり カロリーや糖質含有量の 記載、「ヘルシー！」「身 のことを考えた…」の表記	

品種	部位	色	収穫日	色	雑草
シニア	花	薄茶色	6月22日	黄色	
ワルナスビ	花	赤紫色	6月25日	肌色	
マリーゴールド	花	薄紫色	6月26日	肌色	雑草
マリーゴールド	花	黄色	7月1日	黄土色	
マリーゴールド	花	オレンジ色	6月28日	薄茶色	
クチナシ	花	白色	7月3日	なし	
アオジソ	葉	緑色	7月5日	なし	
ムクゲ	花	ピンク色	7月10日	なし	
タイタンピカス	花	赤色	7月17日	赤茶色	
アザミ	果実	赤紫色	7月23日	なし	
アザミ	果実	赤紫色	7月25日	薄茶色	



|| 2022年度 ||

第20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20回目を迎える。
2022年度は全国から40件以上の応募があり、厳正な審査の結果、以下の受賞が決定した。

優秀賞

01 沖縄の赤土流出問題に挑む
青森県立名久井農業高等学校 環境研究班、木村亨*

02 リンゴの酸化的劣化を防ぐためには？
青森県立弘前中央高等学校 Apple社、柴田大毅*

03 五島の民話を子どもたちに伝えよう
長崎県立五島海陽高等学校 荒木沙恵、田端佳果、山口紗有希、小玉宏美*

佳作

04 普通科高校生がジャムを作って、売ってみた
広島修道大学ひろしま協創中学校・高等学校 園芸部、石田真一*

05 野菜の栄養価を瞬間的に高める条件の研究
愛媛県立松山南高校 ビタミン班、目見田拓*

06 女子バスケットボール部におけるフォアキャストイングとバックキャストイング
渋谷教育学園渋谷高等学校 土田彩加、田中理枝子*

07 オオキンケイギクによる草木染
岐阜県立加茂高等学校 自然科学部、木澤慶和*

08 フードロス対策 ～美味しく食べる～
東京家政大学附属女子高等学校 もる子ちゃんズ、針生貞子*

09 グルテンフリーの実態 ～消費・販売・製造・製作～
東京大学教育学部附属中等教育学校 大澤彩花、丸山智彰*

努力賞

10 高吸水性ポリマーの吸水効率に関する研究
～吸水効率の数値化法構築とFT-IRによる化学構造分析～
愛知県立岡崎工科高等学校 科学技術部、馬場昭充*

11 野菜製フィルムの生成と強度に関する研究
京都府立洛北高等学校 Film Labo、大坂勇市*

12 「野菜くず」でおいしい出汁を取る
玉川学園高等部 小俣里奈、木内美紀子*

13 「一步前へ」は何cm？
岐阜県立恵那高等学校 課題研究物理班、佐々木俊哉*

14 食の多様性からSDGsを考える
～インドネシア人外国人技能実習生の食生活とその改善案について～
山形県立谷地高等学校 家庭クラブ研究班、庄司奈津子*

15 季節性のある植物材料を用いた草木染めの研究
大阪府立園芸高等学校 ピオトープ部、西川沙耶加*

16 青森りんごを活用した農業高校フードバンク
青森県立五所川原農林高等学校 6次産業研究室、佐藤雄大*

17 日本とデンマークの比較から探る幸福度向上プロジェクト
常磐大学高等学校 金田咲楽、服部直樹・丸小野壮太*

18 辛い物が嫌いでも食べられる“フルーツキムチ”
埼玉県立越谷総合技術高等学校 発酵食品班、豊岡教子*

19 災害ボランティアをより効率的に行うには？
福井県立武生高等学校 加藤勇大、杉本直人*

所長賞

20 沖縄医療の追究とインドネシア医療への応用
鎌倉女学院高等学校 平田綾、萩島加奈子*

※指導者

『高校生の萌芽的研究』刊行に寄せて

このコンクールも今回で、第20回という節目の開催となりました。「生活をテーマとする研究・作品コンクール」から新たに「生活創造コンクール」と名称を変え、今年度も全国から多くの研究成果をご応募いただきました。

ここ数年の傾向になりますが、調査研究だけでなく、各自が実験系を確立し、その中で得られた結果に対して、どの様に考察するかといった高いレベルでの発表が目立ってきています。いずれも甲乙つけがたく賞の選定には苦勞いたしました。

本年度の優秀賞3作品は、「沖縄の赤土流出問題に挑む」、「リンゴの酸化的劣化を防ぐためには?」、「五島の民話を子どもたちに伝えよう」となりました。環境を切り口にしたテーマ、地元に着したテーマなど、グループで研究した内容を担当の先生の指導の下、要領よくまとめられた発表でした。

所長賞を受賞した「沖縄医療の追究とインドネシア医療への応用」では、日本における医療をインドネシアに応用する提案をしたものでした。日本国内にとどまらず、こうした研究が世界に広がりを見せていることは、私共にとって大変期待の持てる高校生たちが育ってきているということを実感いたします。他、佳作6件、努力賞10件の賞を決定いたしました。

今後とも、活発に本コンクールに参加いただけますようお願いし、お待ちしております。

今回、ご参加いただきました皆様に深く感謝申し上げます。

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



01 沖縄の赤土流出問題に挑む

青森県立名久井農業高等学校 3年 環境研究班

大坊拓也、掛端博貴、佐々木昌虎、新田遥加、中居泉穂、寺沢ゆき

背景および目的

沖縄県は長年、赤土の流出問題を抱えています。主に農地からの流出ですが、土壌流出量は年間25万tにもなります。これは沖縄の河川が短く海に流れやすい地形であるうえ、土壌がもろいことも要因です。また、流出した赤土は世界遺産の景観を損なうばかりでなく、海洋生物の生態系や農地の崩壊につながるため、深刻な環境問題となっています。私たちは環境保護団体や沖縄の高校と連携して、この問題解決に挑戦することにしました。そのためにも考案したのは沖縄特有の赤土である国頭（くがみ）マージを三和土（たたき）加工することです。三和土とは土と砂と消石灰を水で練って固化させる日本古来の工法です。国頭マージを固化させることで土壌流出を抑制しようと研究に取り掛かりました。

研究の方法および経過

（1）国頭マージ三和土の配合割合

私たちは2020年から三和土研究に取り組み、基準とする材料の配合割合を見出しています。それは土の堆積1に対して砂0.5、消石灰15%、さらに粘着性のあるニガリ（塩化マグネシウム）10%です。そこで国頭マージの固化に最適な配合割合を探ることにしました。

（2）三和土からの溶出試験

三和土の主な固化材料は消石灰です。そのため雨水により三和土からカルシウムなどの成分が流出し、周辺環境に影響を及ぼす可能性があります。安心して利用してもらうために溶出成分を測定することにしました。

（3）実用化試験

試作した三和土は実際に施工して耐久性などを調査しなければなりません。そこで沖縄の環境団体や高校と連携して実用化試験を行うことにしました。

結果

（1）国頭マージ三和土の配合割合

はじめに従来の配合割合で国頭マージを固化させました。すると固まったように見えたが、水に浸漬して耐久性を確認してみると、あっという間にひび割れて崩壊しました。そこで調査してみると国頭マージは、陽イオン交換容量が18meq/100gと一般的な園芸用土の赤玉土の17分の1しかないとわかりました。また赤色は酸化した鉄によるものでした。これではカルシウムの添加量を増やしても、ニガリを加えても陽イオンのカルシウムが土壌粒子に吸着できません。

そこで私たちは沈砂池の砂に着目しました。沖縄では赤土の流出量を減らすため、流れ出る用水路の途中に沈



図1 三和土の耐久性試験

左：沈砂池の砂の三和土 右：国頭マージの三和土



受賞コメント

この度は、荣誉ある賞をいただきありがとうございます。長年取り組んできた三和土研究が、遠く離れた沖縄の環境問題に貢献できることがわかりとても嬉しく思います。またコロナ禍ではありますが、沖縄の皆さんとオンラインで打ち合わせをして実際に実行にうつすことができ、とてもやりがいを感じています。今後はこの受賞を励みとし、さらに連携を深め、社会に役立つ研究活動に取り組みたいです。

砂池を設け、粒子の大きな砂を堆積させる工夫をしています。さっそく沈砂池の砂で三和土を製作しました。

すると水に1ヶ月以上浸漬しても崩壊することはありませんでした。以上、土を沈砂池の砂に変えるだけで、強固な三和土になることを私たちは発見しました(図1)。

(2) 三和土からの溶出試験

三和土から溶出する成分を分析したところ、浸漬水はカルシウム濃度が高く、そのため強アルカリ性となりました。しかし国頭マージを透過した水を分析すると、pHは8、また電気伝導度(EC)、カルシウム、ナトリウムも環境基準内に収まりました。これは微細な粘土の国頭マージにカルシウムなどの成分が吸着されたからだと考えられます。専門家からも環境に問題ないとのご意見を



図2 沖縄での実証試験

いただき実証試験を行いました。

(3) 実用化試験

5月下旬、沖縄ヤンバルの東村のパイナップル圃場で環境団体と地元高校生と連携して、三和土の試作を行いました。あいにくの小雨でしたが、考案した配合で簡易堤防を作り、現在調査しているところです(図2)。

考察および今後の展望

沖縄には国頭マージや島尻マージという独特な赤土が広く存在します。これらの土壌でパイナップルやサトウキビが栽培されていますが、土壌流出によって持続的な農業が脅かされています。また、温暖化による気候変動などが原因で、世界中で干ばつや豪雨による被害が多発しています。

したがって、この持続的農業の危機は沖縄だけの問題ではありません。現在、グリーンベルトと呼ばれる植生帯や敷き藁マルチなどで流出を抑制していますが、私たちの三和土を組み合わせることでより効果が現れると私たちは考えます。三和土はコンクリートのように強固ですが、不要になったら簡単に土に戻すことができる安価でリサイクル可能なエコ技術です。今後は改良を加え、沖縄の皆さんとさらに連携しながら、美しい海を守る研究と保全活動に取り組んでいきたいと思っています。



講評 環境教育学科教授 新関隆

青森の高校生が沖縄の赤土流出問題を自分事ととらえて行った実践研究です。コロナ禍のなか、沖縄の環境団体・高校生とのオンラインミーティングを重ねたのち、実際に沖縄で三和土(たつき)を施工したことは、離れた人々と環境問題を共有し、知恵を出し合って解決しようとする不断の努力の表れとして高く評価できます。

02 リンゴの酸化的劣化を防ぐためには？

青森県立弘前中央高等学校 3年 Apple 社
 小野菜々子、柴田匠美、小林七海、佐藤望愛留

背景および目的

弘前市は日本一のリンゴの生産地です。リンゴを食べる機会はもちろん多いですが、切って時間が経つと、変色してしまいます。本校の生徒116人を対象にアンケートを行ったところ、8割が変色したリンゴへの抵抗感を抱き、4割が変色と同時に栄養価が損なわれていると考えていました。変色を抑える方法として、半数が食塩水に浸していると答えていましたが、そのうちの大半の生徒は味が変わることを課題に挙げていました。青森県は塩分摂取量が多い地域として有名ですので、こうした場面で何気なく塩分を摂取していることも一因であると考えました。そこで、食塩の代わりとなる物質を探ることで、課題を解決できるのではと思い、研究を行いました。

リンゴの変色は、リンゴに含まれるポリフェノールが酵素の働きで酸化されることで進みます。一方、リンゴには豊富にビタミンCが含まれますが、これも酵素の働きで酸化されます。いずれも酸化酵素の働きによるものですが、変色を抑えることができれば、ビタミンCの減少も抑えることができるのではと考えました。

研究の方法および経過

変色の度合いと還元性ビタミンC（アスコルビン酸）量の変化から、酸化酵素の働きが抑制されているかどうかを評価しました。

変色の度合いは、分光光度計を用いて吸光度を測定し、時間経過の変化を観測することで評価しました。一般に、溶液の色が濃くなると、吸光度は大きくなります。このため、リンゴ搾汁を作製してからの吸光度を30分ごとに

測定し、搾汁直後の吸光度を1として、何倍になったかをプロットしました。アスコルビン酸量の測定は、ヨウ素滴定法で行いました。リンゴ搾汁を作製してから15分ごとに測定しました。ビュレットにヨウ素液、コニカルビーカーにリンゴ搾汁を入れました。指示薬としてデンプン水溶液を用い、青紫色が消えなくなったところを終点としました。



この二つの評価方法で食塩を添加することで、酸化的劣化を抑制できるかを評価しました。次いで、食塩（塩化ナトリウム）の代替物質として、減塩塩の成分である塩化カリウム、塩化カルシウム、塩化マグネシウムを添加することで劣化を抑制できるかを評価しました。

結果

図1（a）に食塩を加えた場合のアスコルビン酸量の変化、（b）に吸光度の変化を示しました。いずれにおいてもリンゴの質量に対して質量%で5%の食塩を添加すると、酸化的劣化を抑制できることが分かりました。

(a) アスコルビン酸量の変化 (b) 吸光度の変化

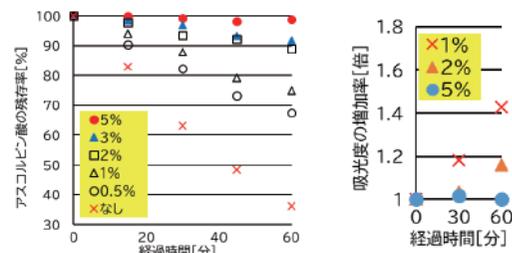


図1 食塩を添加した場合

一方で、減塩塩の成分である塩化カリウムを加えた場



受賞コメント

膨大な実験データの収集に何か月もかかりました。ビュレットでの滴定は2000回を超え、大変でした。その上、リンゴの旬の時期を過ぎるとリンゴを入手することが難しくなり、限られた時期にほとんどの実験を行わなければならなかったことも大変でした。データの分析や論文執筆も含め、多くの時間をかけて作成したため、優秀賞を頂けて嬉しいです。リンゴのおいしい食べ方が広まり、青森県民の減塩志向を後押しできればと思います。

合の結果を図2に示しました。食塩と同様に質量%で5%の塩化カリウムを添加すると、酸化的劣化を抑制できました。塩化マグネシウムや塩化カルシウムでも同じように劣化を抑制できており、食塩の代替物質として機能できることが分かりました。

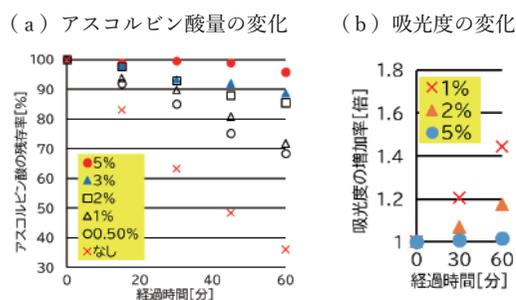


図2 塩化カリウムを添加した場合

考察および今後の展望

塩水及び減塩塩水に浸すことで、変色が抑制できるだけでなく、アスコルビン酸量の減少も抑制できました。このことから、変色が起こる機構とアスコルビン酸が酸化される機構は類似しており、酵素の酸化作用によるものであるとみられます。塩化ナトリウムの代替物質として塩化カリウムなどの各種塩化物を用いることができるという結果が得られましたが、共通するのは塩化物イオン

を含むという点です。酵素側鎖に対し、塩化物イオンが結合することで酵素活性を抑制できると考えました。このため、塩化物イオンの物質質量に着目して、酸化的劣化を抑制できる最小塩化物イオン濃度を検討しました。

表1 質量%別の塩水中の塩化物イオンの物質質量 [mol]

塩の種類	5%水溶液	3%水溶液	1%水溶液
NaCl	0.043	0.026	0.009
KCl	0.034	0.020	0.007
MgCl ₂	0.053	0.032	0.011
CaCl ₂	0.045	0.027	0.009

紙面の都合により図2のグラフでは全ての減塩塩における結果を記載できませんでしたが、塩化物イオンの物質質量でいえば、0.030mol以上であれば、塩化物イオンの物質質量に応じて酵素活性を抑制できている結果が得られました。このことから、塩化物イオンが酵素活性を抑制する作用をもつことが示されました。

リンゴは赤色種と黄色種でアスコルビン酸量やポリフェノール量が異なるため、特長を提示するのに、今回の測定方法を活用したいと思います。また、酸化的劣化を抑制するのに必要な塩の量も異なると思われるため、品種ごとの塩類の必要量を検討したいと思います。



講評 環境教育学科准教授 宮本康司

多くの条件を設定し、多重に実験を設計して丁寧にエビデンスを整理した研究です。皮をむいたリンゴの変色を防ぎつつ栄養価までも考慮することは、青森県だけでなく日本、世界で求められているといっても過言ではありません。地元地域への貢献だけでなく、SDGs達成までも視野に入れた研究に対する姿勢に敬意を表します。

03 五島の民話を子どもたちに伝えよう

長崎県立五島海陽高等学校 3年

荒木沙恵、田端佳果、山口紗有希

背景および目的

私たちが住む五島市は長崎の西方100キロメートルに浮かぶ11の有人島と52の無人島からなる離島です。本校は長崎県の離島で唯一の総合学科で、私たちは生活総合系列で主にフードや被服、保育や福祉を学んでいます。また、キャリア教育やふるさと教育、SDGsへの取り組みも充実しており、1年次では「ふるさと調査」、2年次では産業エキスパートセミナー「絵本の読み聞かせ」・「草木染め」など民間講師の方々に講習会を開いていただきました。インターンシップやデュアルシステム（長期就業体験）では地元の施設で実習をします。高齢者施設での実習中に、利用者様に五島にはたくさんの民話があることを教えていただきました。そこで、五島の民話についてより深く知りたいと思い、研究することに決めました。そして、保育園実習や地域のお話会等で子どもたちに伝えていこうということになりました。

研究の方法および経過

(1) 民話の調査

地元の五島市立図書館で民話に関する書籍や郷土史を借り、350話以上の民話が言い伝えられていることを知りました。図書館で「五島むかしばなしを楽しむ会」の会員である武藤さんを紹介していただき、直接お話を伺いに自宅にお邪魔しました。武藤さんには、五島の民話や方言などをたくさん紹介していただきました。

(2) エブロンシアター製作

2年次の産業エキスパートセミナー『絵本の読み聞かせ』で、エブロンシアターの存在を初めて知りました。

エブロンシアターとは、エブロン上で繰り広げられる人形劇です。エブロンを舞台にして、フェルトで作った人形などを動かして劇を上演します。五島の民話をエブロンシアターにして実演することで、子ども達もより五島の民話について興味を持ってくれるのではと考えました。場面の展開や登場人物等を考慮し、以下の3つの民話をエブロンシアターにすることにしました。夏休みに3人で協力し、学校や家庭で1つ1つ丁寧に製作しました。

①「楠さん楠さん」

②「猿とかに」

③「孝行者と狼」

(3) ご当地キャラクターパペット製作

五島の民話の知名度は低いですが、ご当地キャラクターは人気抜群で、子どもからお年寄りまで五島市民ならほとんどの人が知っています。そこで、エブロンシアターの前にパペットを使用することで民話に興味関心を持ってもらえると考え「バラモンちゃん」と「つばきねこ」のパペットを製作しました。



写真1 ご当地キャラクターのパペット
(左) バラモンちゃん (右) つばきねこ



受賞コメント

エプロンシアターやパペットを製作する際に、マスコットや背景の型紙がなく、1つ1つ試行錯誤だった為、時間がかかり大変でした。しかし、作品が完成し、お話を通して子どもたちの前で実演した時には、大きな達成感を得ることができました。今回、私たちの活動を評価していただき「優秀賞」を受賞することができて本当にうれしいです。高校生活も残りわずかとなりますが、今後も五島の民話を子どもたちに伝えていきたいです。

(4) 実演

図書館お話会で、2つの民話をエプロンシアターで実演しました。子ども達は集中して聞いてくれましたが、緊張して下を向いてしまったことが大きな反省点です。



写真2 図書館お話会でのエプロンシアター実演

結果

五島には多くの民話(350話)が残っていることと、五島の歴史や風土と民話が深く関わっていることを知ることができました。主なものを紹介します。

①河童に関する民話(49話)

五島には野生のきつねや狸が生息していないため、きつねや狸が人を化かしたという民話はなく、代わりに河童が人を化かしたり、人に憑いたりする話があります。

②海難事故・水難事故にまつわる民話(27話)

五島は漁師の町でもあります。釣りが趣味の高校生も多く、高校卒業後に漁師になる人もいます。

③五島の風習やお祭りにまつわる民話(19話)

五島では年末に領主に猪を献上する風習と、3月3日の節句に「重開き」という年中行事がありました。「楠さん楠さん」はこの「重開き」を題材にした民話であり、興味深かったのでエプロンシアターで表現しました。

④弘法大師(空海)や遣唐使にまつわる民話(16話)

8～9世紀の中頃まで、五島は遣唐使の最後の寄港地でした。806年には弘法大師(空海)が帰国の途に五島に寄港しています。

⑤キリシタンに関する民話(10話)

五島列島は、2018年に世界遺産「長崎と天草地方の潜伏キリシタン関連遺産」として登録されました。

考察および今後の展望

私たち3人は高校卒業後、それぞれ島外に進学予定です。しかし、進学先を卒業後は五島に戻り、保育士や鍼灸師として地元のために頑張りたいと思っています。今回の研究と製作を通して、ますます五島のことが好きになりました。これからも、五島のことを知り、子ども達に五島の良さを伝えていきたいと思っています。



講評 児童教育学科教授 半澤嘉博

五島には独自の歴史や文化があります。先達から伝わってきている地域の民話にもその特色が残っています。皆さんが高校での学習の一環として詳細な調査を行い、効果的な伝承方法を用いて幼児たちに伝えていく実践的な研究となったことを高く評価します。また、この研究がさらにつながっていくことを期待しています。

04 普通科高校生がジャムを作って、売ってみた

広島修道大学ひろしま協創中学校・高等学校 園芸部

前原侑香、足立帆香、川西彩遥、櫻田華愛、前吉梨那（2年）、
池田幸芽、末本亮良、宮崎凌輔（1年）

背景および目的

本校には小さな農場があり、その農場の片隅には3本のダイダイの樹木があります。ダイダイとは、お正月の鏡餅の一番上に乗っている、あの果実です。毎年、その樹木は数多くの実を付けるのですが、利用されることなく、放置されていました。今春も3本のダイダイの樹木は約300個も果実を実らせていました。私たちは、そのダイダイを有効活用することはできないかと考えました。ダイダイの果実をもいで、皮をむき、食べてみたところ、「酸っぱくて、苦くて、美味しくない」

というのが正直な感想でした。そこで、私たちは活用方法について話し合った結果、

「砂糖を加えてジャムにすれば、美味しくなるかも…」という結論に至りました。そして、300個もの果実があるのだから、ジャムを作って販売を目指そうということになりました。

研究の方法および経過

ジャムの開発・販売に向けて、以下のような計画を立てました。

①ダイダイジャム製造技術の習得

基本的なジャム製造の技術を習得するため、ダイダイと砂糖のみを材料とした製造練習を行う。

②オリジナルレシピの考案

試作、嗜好調査を行い、レシピを完成させる。

③製造依頼

本校にはジャム製造許可を受けた施設や設備がないので、商品の製造を依頼できる外部の食品製造業者を探

す。

④販売価格決定、販路開拓および販売活動

原価計算を行い、販売価格を決定する。校内および校外における販売場所を見つけ、確保し、販売活動を行う。

実践の過程は、以下の通りです。

<5月2日～10日>

ジャムの製造練習を行いました。煮詰めすぎてアメのように固くしてしまったり、焦げ付かせてしまったりしましたが、練習を繰り返した結果、ジャム製造の技術を習得することができました。

<5月13日～27日>

レシピ考案に取り組みました。ヨーグルト、コーヒー粉末、しょう油、ハチミツなどを加えたダイダイジャムを考案し、試作を繰り返しました。嗜好調査の結果、広島県尾道市因島産のミカン花粉で作ったハチミツを材料として使用することに決定しました。

<5月30日～6月8日>

隠し味となる材料の検討を行いました。ワイン、白しょう油、ミリンなどを添加したハチミツダイダイジャムを試作しました。嗜好調査の結果、広島県福山市鞆の浦産のミリンを隠し味として用いることに決定しました。

<6月15日>

300個のダイダイ果実の収穫作業を行いました。そして、ダイダイ、ハチミツ、ミリン、全ての材料を食品製造業者へ宅配便で発送しました。

<6月16日～21日>

商品名の考案を行いました。ダイダイの花言葉である『相思相愛』と校名である『協創』を合わせた『創思創



受賞コメント

この度は、素敵な賞をいただくことができ、誠に嬉しく思います。この賞は、私たち園芸部だけでなく、様々な皆様の支えがあったお陰で受賞できたものだと考えています。顧問の先生、部員の皆、販売活動に協力して下さったラーメン店、ケーキ店の方々、ジャムを購入して下さった多くの方々に心から感謝を申し上げます。今後もこの活動を通して得た経験を活かし、新たな活動に励んでいきたいと考えています。

『愛～だいたいジャム～』を商品名として決定しました。

商品ラベルの作成も行いました。

<7月7日～8日>

食品製造業者より完成したジャムが届きました。150グラム入りのジャム瓶145本が届きました。

<7月11日>

販売価格の決定を行いました。原価は88,735円となりました。88,735円を145本で割ると、ジャム1本あたりの原価は、約612円にもなりました。様々なジャムの販売価格を比較検討した結果、『創思創愛～だいたいジャム～』の販売価格は、税込800円と決定しました。

<7月17日>

本校のオープンスクールにおいて初の販売活動を行いました。出品した50本を完売することができました。



試作・嗜好調査の様子



完成した『創思創愛～だいたいジャム～』

<7月19日～20日>

本校近くのラーメン店、隣町にある部長行きつけのケーキ店での販売を開始しました。

<現在>

ラーメン店およびケーキ店での販売分は、8月下旬に完売となりました。残りの在庫分については、本校の先生方への販売を予定しています。

結果

以上の活動を通して、本校農場に実っていたダイダイの果実を有効活用し、商品としてのジャムを製造し、販売することに成功しました。また、広島県産のハチミツやミリンを用いたことにより、地元色の強い商品を開発することができたと同時に、私たち自身も地元広島県の食文化について学ぶことができました。

考察および今後の展望

『高校生がオリジナルジャムを作って、販売…』と聞くと、農業科高等学校などでの活動をイメージされるかもしれませんが、私たちが通う学校は、私立の普通科の高等学校です。普通科で学ぶ高校生でも、オリジナル食品を開発し、商品として販売することは可能であることを私たちは実証することができました。



講評 栄養学科教授 小西康子

校内に毎年300個もの果実をつけるダイダイの樹木があることにまず驚きました。利用されずに放置されている「酸っぱくて、苦くて、美味しくない」果実を有効活用したいと考え、試行錯誤の末に美味しいオリジナルジャムを作り上げ、製造委託して商品化し販売までしてしまう、その実行力に感心しました。次年度も期待しています。

05 野菜の栄養価を瞬間的に高める条件の研究

愛媛県立松山南高校 3年 ビタミン班

上甲莉沙、宮本 凜、上笹莉子

背景および目的

β カロテンやアスコルビン酸 (AsA) などの抗酸化物質は、植物細胞内で活性酸素などから細胞を守る役割があります。また、先輩方の先行研究でシアノバクテリアに含まれる AsA 量は光の強さや照射時間によって変化することがわかっています。

そこで私たちは、ほかの抗酸化作用を示す物質も AsA と同様に与える光の量や時間によって変化するのではないかと考えました。このことから、トウモロコシに含まれる β カロテンと紫外線照射時間の関係を調べることを目的に本研究を行いました。

研究の方法および経過

(1) β カロテンの分離・抽出

抽出溶媒を入れながら試料をすりつぶします。これをろ過し、その中に濃度10%の食塩水と石油エーテルを入れ攪拌します。上澄み溶液を展開用ろ紙にプロットし、展開溶媒を入れた展開槽に入れ分離します。

(2) 紫外線照射

紫外線ライトを付けた紫外線照射ボックスを自作し、その中でトウモロコシに紫外線を照射します。このときの条件は、紫外線ライトを付けない暗黒条件、紫外線を30分照射、1時間照射、2時間照射としました。照射後、

(1)の方法で β カロテンを抽出し、 β カロテンの極大吸収波長である、480nmにおける吸光度を測定し、事前に作成した検量線の値と比較することで、 β カロテンの定量を行いました。



図1 紫外線照射条件とトウモロコシ中の β カロテン量変化の結果

結果

30分間紫外線照射を行ったトウモロコシから抽出した β カロテンの吸光度は0.096、紫外線照射を行っていないトウモロコシから抽出した β カロテンの吸光度は0.054になりました。この値を検量線に当てはめると、紫外線照射を行ったトウモロコシの β カロテン含有量はトウモロコシの葉10gあたり13.56 μg 、紫外線照射を行っていないトウモロコシの β カロテン含有量はトウモロコシの葉10gあたり7.13 μg となり、30分間紫外線照射を当てることによってトウモロコシ内の β カロテン含有量が1.9倍に増加することが分かりました。

同様に、1時間紫外線照射を行ったトウモロコシの β カロテン含有量はトウモロコシの葉10gあたり11.55 μg 、紫外線照射を行っていないトウモロコシの β カロテン含有量はトウモロコシの葉10gあたり26.38 μg となり、1時間紫外線を照射することによって、 β カロテン含有量は0.44



受賞コメント

3年の夏まで行ってきた課題研究で今回の賞を頂くことができとても嬉しいです。研究中、抽出方法に関する課題が多く見つかり、問題点を解決するために何度も実験を行ったことが大変でした。しかし、研究を進める中で紫外線とβカロテンの関係を明らかにすることができたので良かったです。また、研究をご指導してくださった先生方に感謝申し上げますとともに、今後の研究活動にも積極的に取り組み、社会に貢献していきたいです。

倍に減少しました。

2時間紫外線照射を行ったトウモロコシも紫外線照射を行っていないトウモロコシもトウモロコシの葉10gあたりβカロテン含有量は44μgとなり、紫外線を2時間照射することによってβカロテン含有量は1倍になることが分かりました。

暗黒条件下に24時間おいたトウモロコシの葉10gあたりβカロテン含有量は3.10μg、暗黒条件下でないトウモロコシの葉10gあたりβカロテン含有量は4.71μgとなり、暗黒におくことでトウモロコシ内のβカロテン含有量は0.73倍に減少することが分かりました。

考察および今後の展望

30分間の紫外線照射によりトウモロコシに含まれるβカロテン量が最大となりました。その後、時間経過するごとにβカロテンの量は減少し、2時間の紫外線照射では、照射前のβカロテン量とほとんど同じになりました。これは、紫外線照射することによって活性酸素が発生し、活性酸素によるダメージから細胞を守るためにβカロテンの合成を活発にさせ、30分でβカロテン量を一時的に増やしたためと考えられます。そして、生成されたβカロテンは、活性酸素の除去に使われるため、時間が経過するごとに減少したと考えられます。

このことから、紫外線はβカロテンを生成するためのスイッチとして働き、βカロテンが瞬間的に合成されることが示唆されました。また、植物内には恒常性を維持するための仕組みが備わり、時間が変化することで、もとの状態に戻る働きを持つことも示唆されました。

今後は、明らかにしたβカロテンやAsAと光の関係を、野菜の保存方法や輸送方法、冷蔵庫における保管技術に応用し、野菜の持つ栄養価を高めた状態で消費できる方法を検討していきたいです。

条件	吸光度	βカロテン量 (μg)	相対量(通常光 を100とする)
通常光	0.25	54.19	100
30分照射	0.45	97.54	181
1時間照射	0.11	25.47	47.0
2時間照射	0.25	54.19	100
暗黒下	0.18	38.48	71.4

表1 通常光時に含まれるβカロテン量を1としたときの相対量変化の結果とその考察



講評 栄養学科教授 佐藤吉朗

生体内において、ビタミンAに変換される野菜中のβカロテンに注目し、トウモロコシ中のβカロテンに紫外線を照射することによって、変換効率が著しく増加することを経時的かつ定量的に解析した研究は、今後、私たちが食物を摂取する上での、一つの提案になると考えられます。今後とも、継続的に研究を進められることを希望します。

06 女子バスケットボール部における フォアキャスティングとバックキャスティング

渋谷教育学園渋谷高等学校 2年

土田彩加

背景および目的

初めて「フォアキャスティングとバックキャスティング」という言葉を目にしたとき、私は詳しい内容どころか2つの思考法の存在すら知りませんでした。しかし調べていくうちにSDGsを始めとした世の中の色々な事柄にこれらの思考法が活用されていると知り、自分も高校生なりに試してみたいと思ったのがきっかけでした。そして自分の身近にある部活動においてこれらの思考法を活用すれば新入部員の数を増やし部活動を活性化できるのではないかと思い研究をはじめました。またこの研究内容を発信していくことで2つの思考法が中高生にとってより身近な存在になってほしいと考えています。

研究の方法および経過

2つの思考法について事前にインターネット、本、論文等を使い予めある程度調べた後、実際にそれぞれの思考法を基に本校の女子バスケットボール部に合わせた具体的な取り組みを1つずつ考えました。そして主にアンケートをもとに結果を分析し結論を出しました。

①フォアキャスティングによる方法

過去の経験から、部活動の勧誘として一番王道であるPR動画を作成することにしました。動画は映画予告風とCM風の2種類を自らの手で撮影、編集しその後対象となる中学1年生の女子生徒に視聴してもらいアンケートに答えてもらうまでが一連の流れです。

②バックキャスティングによる方法

フォアキャスティングによる調査を行ったあと、本校の女子バスケットボール部を始めとする部活動の現状を

分析し方法を考えました。フォアキャスティングの調査の結果から、近年の本校の生徒は比較的激しいイメージの運動部を望まないことがわかり、本校の生徒にとって部活動への姿勢が変化するターニングポイントであると考えました。そのため、ただがむしゃらに新入部員を増やすのではなく、何年先も女子バスケットボール部が今以上に活気を持ち続けられるよう、より部活動に対して熱心に取り組もうとする生徒を勧誘しようと考えました。そして不特定多数に対して勧誘をする従来のやり方ではなく、新しく「中学1年生体験DAY」を設けることにしました。体験DAYを設けることではじめからバスケットに少しでも興味のある生徒に対象を絞ることができ、私達もより丁寧にコミュニケーションをはかり、部活への勧誘をするという今の本校の状況にうまく適応した調査ができると考えたからです。

結果

①フォアキャスティングによる調査の結果

アンケート時点ですでに入部している部活の調査、また動画の感想からも本校の中学1年生は文化部や激しいイメージのない運動部を望む傾向にあることがわかりました。(図1) また2種類の動画両方が、中学1年生に対してバスケットボール部への好印象を与えることはなかったものの、実際に入部のきっかけとなった生徒は一人もいませんでした。(図2)

②バックキャスティングによる調査の結果

結果として実際に体験に来てくれた生徒は3名、その結果入部してくれた生徒も3名でした。体験会に来て入部してくれた生徒たちへのアンケートから、3人とも元



受賞コメント

私にとって中高生活で1番大切にしてきた部活動についての研究でこのような賞をいただけたことをとても嬉しく思います。アンケートを始めとした調査に協力してくれた本校の中学1年生、アドバイスをしてくださった先生方、そして家族などこの研究に携わってくださったすべての方にこの場を借りてお礼申し上げます。今回の学びを活かしてこれからも物事に対して自ら興味を持ち、調べ、そして、考える心を大切にしていきたいです。

から運動部や女バス自体への興味があったことがわかりました。体験 DAY に関する感想としては3人共先輩が優しかったなど好印象を持っていることから、この取り組みを計画したときの狙い通りの結果になっていることがわかりました。

考察および今後の展望

今回は結果としてバックキャスティングによる調査のほうがより効果が見られましたが、バックキャスティングによる取り組みを思いつききっかけとなったのはフォアキャスティングであったように、どちらの思考法も有効なものであり状況に応じて使い分け、また並行して取り入れていくことで物事に対してより良い考えを生むことができるのだと思いました。

また、一見難しそうに聞こえるこれらの思考法は、身近なことに活用していけば高校生にも無理なく行えるとわかったので、この研究が中学生や高校生などの若い世代にとって、2つの思考法についての理解を深め生活へ活用していくきっかけとなれたらとても嬉しく思います。私自身もここで研究を終えるのではなく、部活動に対してはもちろんそれ以外のことにもこの思考法を活用していくことで、1つでも多くの発見を得ることができればいいなと思います。

10件の回答

女子バレー部、競技カルタ部
理科部ロボコン班
陸上部
文芸部 模擬国連部（入部済）・女子テニス部（検討中）
文芸部
文芸部、模擬国連部（入部済み）・テニス部（入部届未提出）
ダンス部、理科部化学班
ダンス部
野球部 理科部化学班

図1 動画視聴前の部活動入部状況
何部に入部している/考えているか
(具体的に考えているものがある方だけ)

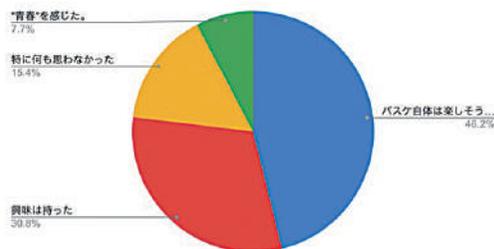


図2 動画視聴後のバスケットに対する気持ちのアンケート結果



講評 児童学科教授 榎沢良彦

この研究は身近な問題から発しているので研究目的が明確であり、研究方法や手順もよく考えられています。そして、結果の考察においては、調査対象の特性を踏まえた上で、データに基づき自分の考えを展開しているので、説得力があり、全体的に質の高い研究です。今後の課題についても、引き続き探究されることを期待します。

07 オオキンケイギクによる草木染

岐阜県立加茂高等学校 1年 自然科学部

今井幹太、高橋絢子、小川大輔、日比野弘、富田木乃香、立間 快、小倉未唯菜

背景および目的

オオキンケイギクは、5月～7月に黄色い花を咲かせます。観賞用や緑化などを目的に導入された外来種ですが、カワラナデシコなどの在来種に対して影響が大きいため、特定外来生物に指定され、栽培や運搬などが禁止されています。しかし、オオキンケイギクが駆除対象であることを知らない市民は、除草の際にも花を残す傾向があります。そこで、美しい花であっても駆除対象であることを知ってもらう活動が必要だと考えました。関心をもってもらうため、草木染の素材として利用できないかと考え、その方法を検討し、親子を対象にオオキンケイギクを使った草木染講座を行うこととしました。

研究の方法および経過

(1) オオキンケイギクの分布調査

オオキンケイギクの開花時期に合わせて、5月中旬～6月上旬に美濃加茂市内の分布調査を行いました。

(2) 草木染の方法

草木染では長い時間植物を煮出して色素を抽出し、染色します。親子対象の体験講座では安全で短時間に染色する必要があります。そこで2つ染色方法を試みました。

①熱湯抽出・染色法

冷凍保存してあった花を、電子レンジで加熱解凍した後、熱湯に10分程度浸けて色素を抽出します。この抽出液に水で濡らして絞った綿の布を一定時間浸けて染色し、水洗いして乾燥させます。加える花の量、染色時間などを変えて抽出液の濃度や染色の程度を確認します。抽出液の色や濃度は、小型分光器によって透過する光のスペ

クトルを測定しました。

抽出液にクエン酸や重曹を加えてpHを変化させて色の変化を確認し、染色も行いました。

②クエン酸溶液抽出・染色法

10%クエン酸溶液に花を浸けて色素を抽出します。染色方法と確認する内容は熱湯抽出・染色法と同様にしました。

(3) 草木染体験教室

美濃加茂市の親子対象の自然講座でオオキンケイギクなどの外来生物の影響について説明し、草木染の指導を行いました。

結果

(1) オオキンケイギクの分布

市街地周辺の道路脇や河川堤防に多く、除草されにくい場所に生育していました。民家の庭先で駆除されずに他の花と一緒に咲いているものもありました。

(2) 草木染

①熱湯による抽出液の色はオレンジ色で、布は黄色に染まりました。染色時間が1時間程度の短時間でもよく染まり、使用する花の量を増やしたり、染色時間を長くしたりすると、濃く染まりました。抽出液にクエン酸や重曹を加えてpHを変化させたと、クエン酸を加えると抽出液は明るい黄色に、重曹を加えると赤色に変化しました(図1)。重曹を加えた赤色の抽出液を使って染色しても、水洗い後、乾燥させると黄色になりました。

②クエン酸溶液による抽出液は明るい黄色で、布は熱湯抽出法の場合よりも明るい黄色に染まりました。使用する花の量を増やしたり、染色時間を長くしたりすると、



受賞コメント

今回はこのような賞をいただくことができ、大変光栄に思います。実験をするにあたって、データの分析や実験条件の検討など様々な面で苦労しましたが、部員同士で協力し合い、先生方をはじめとした多くの方々の助けもあり、実験を滞りなく進めることができ、レポートを仕上げることができました。未だ染色した布の褪色の程度や、色素の薬効等、集めたいデータも多くあります。この結果を今後の研究の糧にしていきたいです。

抽出液の色の濃さや染色された布の色は濃くなりましたが、花の量を2倍にしたら色が2倍濃くなるというものではありませんでした。



図1 pHによる抽出液の色の変化
熱湯抽出液は中性でオレンジ色(中)、酸性で黄色(左)、塩基性で赤色(右)に変化

(3) 草木染体験講座

前日のうちにクエン酸溶液に花を浸けておき、当日は抽出液の分離と、染色体験を実施しました。1時間の染色時間の間に外来生物についての説明などをして考えてもらいました。熱湯抽出した抽出液にクエン酸や重曹を加えると色が大きく変わることには驚き、染まった布を取り出すと嬉しそうなお様子が見られました(図2)。

考察および今後の展望

pHによる抽出液の色の変化は、オオキンケイギクに含まれる色素であるフラボノイドの性質を反映している



図2 体験教室
絞り染めなどもきれいに染まります

と考えられます。重曹を加えた抽出液で黄色に染まるのは、染色後の水洗いにより塩基性から中性になり、色素が黄色になったと推定されます。オオキンケイギクは入手も簡単で短時間でもよく染まるので、草木染の素材として優れています。そして熱湯やクエン酸溶液による抽出・染色法は、安全で短時間に行うことができるため、学校などでの環境教育に楽しみながら取り組めるものだと考えています。今後も安定して染める方法を工夫し、広く紹介する活動を行っていききたいと考えています。



講評 服飾美術学科教授 潮田ひとみ

特定外来生物であるオオキンケイギクの花を用いて、適切な抽出条件を明らかにし、親子を対象とした体験講座の講師として染色体験を指導されました。抽出量が多いこと、染色濃度が高いことを最適とするのではなく、体験講座に適した、安全で短時間に抽出できることを目的としており、生活創造コンクールにふさわしい研究だと思いました。抗酸化作用も知られているとのこと、今後の発展が楽しみです。

08 フードロス対策 ～美味しく食べる～

東京家政大学附属女子高等学校 3年 もる子ちゃんズ

山口佳純、中山心花、瀬川美羽、石川歩美、藤井永奈、廣澤 萌

背景および目的

「食品ロス」「フードロス」という言葉は1998年頃から使われ始め、2001年からは農林水産省で食品ロス統計調査が始まっています。環境省が出している「日本の廃棄物処理 令和2年度版」では、ごみの総排出量は4167万t、1人1日当たりに換算すると901gものごみを出しているのが現状です。

部活動を通じて私たちに出来ることは何かを話し合う中で、テーマに取り上げてみようと思ったのが、モルトの活用です。モルトは麦芽のことで、ビールやウイスキーの原料として使われています。学校の近くにあるビール工房で廃棄に困っている現状を聞いたのがきっかけです。このモルトをなるべく多く消費し、廃棄されるモルトを減らし、活用することを今回の研究の目的としました。

研究の方法および経過

私たちが所属している食物研究部では、来校される受験生に米粉で作ったクッキーを配っております。また文化祭ではパウンドケーキやパンを作り販売しています。これらの材料の一部をモルト粉に置き換えることで、廃棄されるモルトの量を減らせるのではないかと考えました。

まず、ビール工房の方に取材し、モルトの廃棄状況などをお聞きするところから研究をスタートさせました。回収してもらえる可燃ごみの量には限度があり、それ以上はお金を払って廃棄しているとのことでした。ビールの製造過程で出るモルトは水分を多く含んでおり、そのまま置いておくと腐敗が進みます。そのため、私たちは工房でビールの仕込みをする金曜日に合わせ、毎回10kg

程度のモルトをこれまでに5回頂戴しました。調理室のオーブンをすべて使ってカラ焼きにし、水分を飛ばし保存ができる状態にします。フードプロセッサーで細かくしたもの（ザクザクモルトと呼んでいます）を混ぜて試作してみましたが、多く使うとやはり雑味が勝り、食感が悪くなります。味に大きな影響はないので、もっと細かい粉末にしてみてもどうかと考えました。コーヒー豆を挽くようなミルを使い、さらにふるいにかけて粉末にしました。（私たちはこれを「モル粉」と呼ぶことにしました）小麦粉と置き換える比率を探りながら、値上がりの続く小麦粉に代えて、かなりの量のモル粉を使える手ごたえを感じました。



写真1 ビール工房にてモルト廃棄の現状調査

結果

「パウンドケーキ」従来のレシピのうち、小麦粉の使用量の3.5%をザクザクモルトに、20%をモル粉に置き換えることができます。

「クッキー」従来のレシピのうち、米粉の使用量の40%



受賞コメント

この度は私たちの研究を佳作に選んでいただきありがとうございます。コロナ禍で思うように研究を進めることができず、一年越しの発表となりましたが、このような賞を頂けて大変嬉しく思います。食品ロスが加速する中で今回行ったモルトの置き換えはとても小さいことかもしれませんが。しかし、高校生が自ら行い発信することに強い意味があると私たちは考えます。この研究が食品ロス対策を促すことに繋がれば幸いです。

をモルト粉に置き換えることができます。

「パン」従来のレシピのうち、小麦粉の使用量の15%をモルト粉に置き換えることができます。

考察および今後の展望

モルトの活用法は無限にあると感じました。私たちが試したのは「パウンドケーキ」「クッキー」「パン」でしたが、小麦粉を使う焼き菓子の多くに「モルト粉」を使うことができます。そして小麦粉だけを使用した時と比較し、食物繊維を有効に摂取できるというメリットにも気づきました。



写真2 配合割合を変えたパウンドケーキ試作
やはり、忘れてはならない要素は「おいしさ」です。

嗜好品である菓子を味わうときに欠かせない要素である「おいしさ」が失われないためにも、単にモルト粉の使用量が多ければいいというわけではありません。「より多く、かつ美味しく」食べることができる点を大事にしたいと思いました。私たちの「食品ロス削減」は、まだまだ氷山の一角ではありますが、地域問題の解決に繋がるという実感を持つことができました。小さな取り組みではあっても、高校生の私たちが調べ、発信することで問題を身近に感じ、それが社会全体で考え、実行するきっかけになるのではないかと思えたのです。さらに拡げるために、次の課題は「発信」であると思っています。何らかの手段でこれらの成果物を発信し、多くの人に興味を持ってもらいたいです。例えば、Instagram や Twitter 等 SNS でこれらの活動を投稿したり、研究内容をボードにまとめる、近所のパン屋にメニューを提供し販売していただくなどです。

また、食品ロスを削減するためには、一時の取り組みだけではなく継続の大切さにも気づきました。そのため、私たちは研究内容を後輩たちに伝え、地域問題に関心を持ち続けてもらいたいと思っています。幸い、食に興味がある後輩たちがたくさんいます。部活動の一つの取り組みとして、今後も継続した活動を期待し、応援していきたいです。



講評 栄養学科教授 小西康子

ビール製造の過程で大量に廃棄される麦芽（モルト）に着目し、地元のビール工房に取材するとともに、栄養成分を多く含むモルトをお菓子作りの材料として活用する方法を検討しました。食品ロス削減は地域問題の解決へと繋がること、社会への情報発信の必要性にも気づきました。今後の飛躍が期待できる興味深い実践研究です。

09 グルテンフリーの実態 ～消費・販売・製造・製作～

東京大学教育学部附属中等教育学校 6年
大澤彩花

背景および目的

小麦を摂取しない食生活である「グルテンフリー」を意識的に選ぶ人と小麦アレルギーの人とでは、同じ小麦でも扱われ方に違いがあると感じたことがこの研究のきっかけです。本研究では、主にグルテンフリーについて消費者、販売者、製造者、製作者の視点から調査を行い、グルテンフリーの実態や私たちの食生活との関わりを明らかにしました。

研究の方法および経過

研究方法は以下の4点で行いました。

①グルテンフリーに関する文献・現状調査

グルテンフリーの変遷や定義について、文献調査の整理や農林水産省へのインタビューを行いました。

②認知度調査

グルテンフリーの認知度やイメージを明らかにするために約100人の高校生や大人にアンケート調査を行いました。

③市場調査（販売者・製造者、消費者の視点）

グルテンフリー商品を扱っている店4店舗を訪れ、さらに通販サイトの市場調査も行いました。メディアによるグルテンフリーの情報発信の仕方について、SNSと書籍から調査を行いました。商品のパッケージがどのような印象を与えるのか、アンケート調査を行いました。

④グルテンフリーカフェインタビュー調査

グルテンフリー料理を提供するカフェへ訪れ、店長にインタビューを行いました。

結果

- ①グルテンとは、穀物の胚乳から生成されるたんぱく質の一種であるグルテニンとグリアジンが水を吸収して網目状に繋がったものを指します。グルテンフリーは、グルテンを原因に健康被害を訴える人々に対応した治療法として誕生しました。欧米では、セリアック病や小麦アレルギーへの治療法が小麦、ライ麦、大麦の完全接種拒否であることから、これらの食材を摂取しない食生活をグルテンフリーと呼ぶようになりました。欧米では、各国の食品機関がグルテンフリーに関する規定を制定しているのに対して、日本に規定等は存在しませんでした。
- ②認知度調査から、グルテンフリーを聞いたことがある人は約9割いる中、その半分以上の人が健康維持・ダイエット志向という印象を抱いていることが分かりました。また、約7割の人々がSNS・メディアから健康に関する情報を入手していることが分かりました。
- ③市場調査でみられたグルテンフリー商品と販売方法の一例としては表1のように見られました。

製造者		販売者(店)	
品名	パッケージのグルテンフリー表記	POP広告	陳列場所
レトルトシチュー	表記なし	POPなし	赤ちゃん・子ども向けアレルギー対応食品コーナーで販売
大豆ミート	表記なし	「グルテンフリー」	乳製品コーナーの上に販売
米粉麺	「グルテンフリー」とあり	「グルテンフリー」	麺類コーナーで販売
米粉パン	商品名「グルテンフリー食パン」と記載	「グルテンフリー」	グルテンフリーコーナーで販売
植物性カレールウ	「グルテンフリー」とあり、カロリーや糖質含有量の記載、「ヘルシー!」「身体のことを考えた…」の表記	「グルテンフリー」	料理の素コーナー

表1 訪れた店のグルテンフリー商品と販売方法の一例



受賞コメント

今回、このような賞を頂けたこと、大変嬉しく思います。本研究で「グルテンフリー」について様々な視点から、メディアについて、販売方法、市場調査など、妥協無く調べることができ、とても楽しく調査を行うことが出来ました。幅広く調査をしたからこそ、「グルテンフリー」を取り巻く人々、環境について多くの発見がありました。本研究に、協力して下さった友人、先生方、家族、すべての皆様に感謝いたします。

また、4店舗中3店舗が、独自にグルテンフリー商品を売り出すPOP広告が設置されていました。その中には、商品自体にはグルテンフリーとは記載されていない大豆ミートの商品にも、グルテンフリーを宣伝するPOP広告が設置されていました。他にも、B店では、数あるグルテンフリー商品をまとめて陳列し、それらを糖質制限コーナーの隣で販売していました。また、SNSで「グルテンフリー」と検索すると、約4千万件該当し、書籍名では表2のように出版されていました。

書籍タイトル	備考
がんばりすぎない グルテンフリー	グルテンフリーの初心者 向けとして販売
グルテンフリー健康レシピ	レシピ本
グルテンフリー、 砂糖なし、添加物なしの ヘルシーフードを始めよう	グルテンフリー スイーツのレシピ本
腸からキレイに痩せる！ グルテンフリーレシピ	レシピ本
長生きしたけりゃ 小麦は食べるな	医者による書籍

表2 グルテンフリーに関する書籍一覧

④訪れたカフェでは、小麦粉・グルテンを含まない食材を使った、パスタ、シュークリーム等、主食からデザート

まで様々な種類の料理が提供されていました。店長は、「グルテンフリー料理は小麦アレルギーの人だけのものではなく、あらゆる理由からグルテンフリーを行う人に対して、美味しい商品を提供し、制限を感じない食生活を楽しんでいただければと思う。」という、多くの人々が食生活を楽しむ手助けをしたいという切実な願いがありました。

考察および今後の展望

本研究を通して、グルテンフリーとは食生活の多様性における1つの選択肢であると考えました。しかし、近年のグルテンフリーの取り扱い方には、フードファディズムという熱狂的な過大評価が起こる危険性があると考えました。市場調査では、パッケージ、販売者や店側の陳列方法、POPの設置から、優良誤認を招きかねない課題点が多く見つかりました。その為、メディアの偏った情報発信や、誤解を招かない販売方法について考える必要があります。なによりも、消費者である私達も与えられた情報を鵜呑みにし、偏った情報を得るのではなく、広い視野から批判的に考察し、自分に合った食生活を選択する必要があると考えます。



講評 栄養学科教授 佐藤吉朗

最近、よく耳にするグルテンフリー食という言葉があります。小麦に含まれるたんぱく質がアレルギーを引き起こし体調に悪影響を及ぼすことから摂取を控えるという考え方です。食事を楽しむ中での一選択肢としてグルテンフリーという考え方を取り入れるにはどのようにしたらよいか、実態調査・社会状況把握に努め、自ら考え提案した点を高く評価します。

10 高吸水性ポリマーの吸水効率に関する研究 ～吸水効率の数値化法構築と FT-IR による化学構造分析～

愛知県立岡崎工科高等学校 科学技術部

小早川泰輝、壁谷宗汰、齋藤拓矢、豎本悠吾、永田真那斗、西川喜崇（2年）、内間翔栄、南平 煌（1年）

背景および目的

私たちは工科高校で環境科学を専門に学んでいます。地球環境やSDGsの内容をはじめ、化学や材料の勉強にも力を入れています。今は立派に成長した私たち高校生も、皆はじめは赤ちゃんでした。赤ちゃんと同じくおむつに使用されている「高吸水性ポリマー」は、人々の快適な生活にとっても貢献している材料の一つと言えます。そこで、本研究では、化学的な観点からおむつに使用されている「高吸水性ポリマー」の吸水性を客観的に評価することに挑戦しました。また、その吸水性の違いが分子構造の違いに由来するのではないかという仮説を立て、科学分析機器を用いて検証してみたいという想いから研究をスタートしました。

研究の方法および経過

＜高吸水性ポリマーの抽出＞

3メーカー4種類のおむつを分解し、中に入っている高吸水性ポリマーと綿を取り出し、ふるい選別や手選別により高吸水性ポリマーのみを抽出しました。

＜吸水効率の数値化方法の検討＞

「客観的に」吸水効率を評価する方法について、メンバーで多くのディスカッションを行いました。“任意の量のポリマーに対して、吸水できる最大の水分量を調べればよい”というところまでは容易に議論が進みましたが、この吸水できる最大の水分量を定義するのが難しく、いろいろな意見を出して試行錯誤しながら以下のような方法に辿り着きました。

まず、精密電子天秤を用いて高吸水性ポリマーを約0.1g量り取ります。このとき、薬包紙ではなくプラスチック製（容量60mL）の透明コップへ直接ポリマーを入れ、正確な重量を記録しておきます。次に、純水を適量入れ2分静置後、コップを逆さまにした状態で「10秒間ジェル状のものが垂れてこない」ことを確認できれば、「保水できた」と判断し、質量を計測します。さらに、同様の方法でピュレットを用いて純水を3滴ずつ（約0.1mL）添加していき、保水できなくなるまで繰り返します。同一サンプルを用いて3回測定し平均値を求め、最後に、以下の公式を用いて吸水効率を数値化しました。（図表1）

〔公式〕

$$\text{吸水効率} = \text{保水した水の質量 [g]} \div \text{ポリマーの質量 [g]}$$

＜FT-IR 測定による化学構造解析＞

フーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR）を用いて、抽出したポリマーの定性分析を行いました。

Sample	1	2	3	4	
メーカー	U社	U社	K社	P社	
製品名	Mu	Oy	Me	Pa	
外観	おむつ				
	ポリマー				
吸水効率	n=1	251	263	257	148
	n=2	281	259	236	157
	n=3	260	280	240	141
	Ave.	264	267	244	149

図表1 吸水効率の数値化実験の様子



受賞コメント

本校は今年度より『生活コース』の学習カリキュラムが開始し、そのようなタイミングで、私たちの生活に不可欠な「おむつ」に関する研究で賞をいただけたことを大変光栄に思っています。本研究は今後「SDGsの課題解決」の糸口になるように発展させていきたいです。また、部活動や環境科学の中の学習活動を通じて、地域の子どもたちに科学の魅力や面白さを伝えられるような活動にも力を入れていきたいです。

結果

図表1より、吸水効率に関して、Sample 1及び2がほぼ同じ値になりU社の製品が一番多く水を吸収し、Sample 4は他の二社に比べてあまり吸収していないことがわかりました。Sample 3も他のサンプルと異なる値になり、メーカーごとに異なる吸水効率であることが明らかになりました。

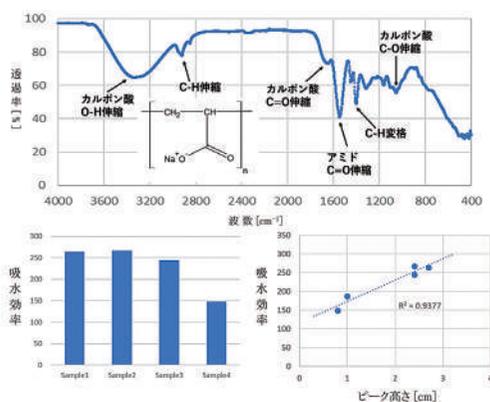
おむつから取り出したポリマーをフーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR) により定性分析した結果、Sample 1及び2の同社おむつでは IR スペクトルが酷似していました。分析装置内のデータベースを参考にスペクトルを検索した結果、4種類のポリマー全てが「高い含有率でカルボキシ基が修飾されたポリアクリルアミド」に最も類似すると判定されました。一般的に、ポリアクリルアミドにカルボキシ基を修飾し、カルボキシ基の水素がナトリウムに置換されてポリアクリル酸ナトリウムになります。これは、最も汎用な高吸水性ポリマーの一つです。

考察および今後の展望

全てのメーカーで使用されていたポリマーはポリアクリル酸ナトリウムであると示唆された一方で、メーカーごとに少しずつ IR スペクトルの形状（ピーク高さ）が異なることがわかりました。そこで水と馴染みやすい官

能基である「カルボキシ基」の含有量に着目し、高分子側鎖へのカルボキシ基の修飾の程度をスペクトルのピーク高さから評価しました。「 1050cm^{-1} 」付近のカルボキシ基由来の C-O 伸縮」のピーク高さを定規で測定し、吸水効率との相関を検証した結果、正の相関関係があることが明らかになりました。(図表2)

今後の展開としては、農業分野で土壌改質剤としても利用されている「高吸水性ポリマー」の特性と、ふん尿の堆肥化技術を応用して、植物が育ちにくい地域で農作物が豊かに育つ土壌づくりを研究していきたいです。また、その研究を通じて社会貢献し、SDGsの目標達成に向けて取り組んでいきたいです。



図表2 高吸水性ポリマーの IR スペクトルと吸水効率



講評 環境教育学科教授 新関隆

身近な素材となってきた高吸水性ポリマーに着目して定量的に水分吸収率を求める方法から考え、商品による水分吸収率を正しく比較しています。さらにその水分吸収率の違いがカルボキシル基の組成比によるものと考えられることを赤外分光法によって明らかにした科学的研究となっています。なお、分析の際水分の影響を除去することが重要になるとおもわれます。

11

野菜製フィルムの生成と強度に関する研究

京都府立洛北高等学校 3年 Film Labo

中馬千陽、瀬川七海、田中杏佳、久森優心

背景および目的

この実験は野菜を原料に、プラスチックフィルムに代わるフィルムを作ることを目的とします。大阪大学の能木雅也氏が研究開発した、木材繊維でできた、プラスチック製フィルムと同程度に透明で強度の高い紙を参考にしつつ、高度な機械処理・化学処理を施さず、天然の素材のみで簡易的にフィルムを作れないかと考え、生成を行いました。

研究の方法および経過

まず茹でたニンジンと水を1:2.5の質量比で家庭用ミキサーを使って攪拌し、その混合物をストッキングに入れ、絞って漉しました。漉した固体の搾りかすの質量に対する液体の搾りかすの質量を7、10、12、15、17倍と変えて希釈しました。それぞれの液体を4分の1になるまで加熱し、加熱したものをステンレス版で作った型に流し込み、保温(70°C~90°C)に設定したホットプレート上で水分を飛ばしました。そして表面を触っても手につかないくらいまで、およそ1~2時間加熱し、冷めた後、型から剥がしてフィルムを生成しました。フィルムの強度測定方法については、まず机の上に置いた実験用スタンドに、ダブルクリップをくくりつけた裁縫糸を取り付け、そのクリップに1cm×2cmの大きさに切り取ったフィルムの片端を挟み、もう一方は120mlのペットボトルを吊り下げたダブルクリップで挟みました。ペットボトルで水を2mlずつペットボトルに入れていき、千切れるまでの回数及び水の量を調べました(図1)。



図1 強度測定装置

結果

結果を表1と図2に記載します。

	7倍	10倍	12倍	15倍	17倍
1回目	130	86	36	20	37
2回目	94	なし	28	30	46
3回目	144	なし	128	70	48
4回目	130	130	12	なし	24
5回目	218	148	98	なし	38
平均	143	121.3	60.4	40	38.6

表1 フィルムが千切れるまでに要した水量 (ml)



受賞コメント

今回はこのような賞をいただき大変光栄に思っています。環境にやさしいフィルムを作れないかという観点から実験を始め、当初は野菜と水だけでフィルムになるのか不安でしたが、繊維量や水分量を試行錯誤することで半透明で強度も十分なものを作ることができました。私たちが研究で扱ったのはごく一部分ですが、今後さらなる研究で、プラスチックに代わるフィルムが作れるようになることを願っています。

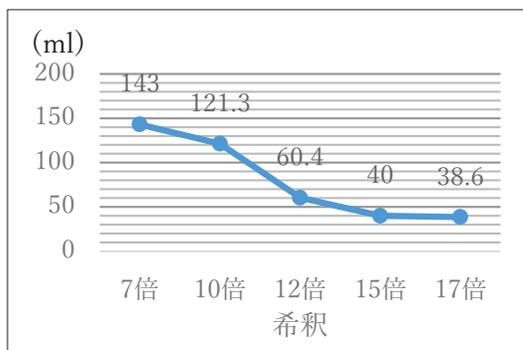


図2 強度測定の結果

(以下、搾りかすの質量に対する搾り汁の質量を7倍に希釈して生成したフィルムを7倍と表記します。) 7倍よりも繊維の多い状態や17倍よりも繊維の少ない状態ではフィルムを生成できませんでした。また、7倍よりも繊維の多い状態では、加熱し続けても塊のままフィルム上に結合しませんでした。17倍よりも繊維の少ない状態では、カラメル化し焦げました。

考察および今後の展望

7倍から17倍の範囲では、繊維の多い、つまり搾り汁の量が少ない方が強度が高い、という繊維量と強度の比例関係が見られました(図2)。この範囲の中では、繊維が多いほど繊維同士が絡まって緻密になるため強度が

高くなったと考えられます。しかし、7倍以下、17倍以上の範囲では繊維量と強度の比例関係が見られませんでした。このことから、繊維が多すぎる場合、少なすぎる場合にはフィルムの強度に繊維量と異なる要因が働いていることがわかります。一般的な紙の生成において、繊維の結合には糊が使われるが、今回の実験では、ニンジンに含まれる糖類がその役割を果たしていると考えました。希釈に使う濾液の量を変化させたことで、希釈率が低く繊維量が多いフィルムほど、単糖類の含まれる量は少なく、希釈率が高いほど多くなっています。この糖質量の差異が繊維の結合の強さに関わっていると考えます。糖のうち、単糖類はデンプンの糊化のような直接的な接着の役割は果たしていないものの、糖が保水性による粘着性を保つことが関係していると思われます。以上から、糖質が繊維の結合に関わっているため、繊維の量に対し適切な糖量が含まれている場合にフィルムが生成できると考えられます。

今後は、含まれる糖質の量を数値化し実際にどの程度の差が生まれているのか調べたり、糖質の接着成分としての働きを確かめたりすることで、より強度の高くなる条件を探りたいと思います。最終的に、ニンジン以外にも、家庭からでた廃棄物などからでもフィルムが作れるようになれば、環境問題の解決に役立つと考えています。



講評 環境教育学科准教授 宮本康司

地球温暖化は国際社会における課題のひとつであり、プラスチックなどの原材料としても脱石油が求められています。いまや日常生活に不可欠なシート状フィルムに関して身近な天然物に着目したことは、カーボンニュートラルの取り組みとしても評価できます。ノリ成分と考えられる糖について、さらなる研究の進展を期待します。

12 「野菜くず」でおいしい出汁を取る

玉川学園高等部 2年

小俣里奈

背景および目的

私は、「野菜くず」と呼ばれる野菜の捨てられてしまう部分を活用したいと考え、この研究を始めました。「野菜くず」、特に皮には、栄養素が豊富に含まれています。これは植物が有害なものから身を守るために生み出したもので、人間の体にも良い影響を及ぼします。これらの栄養素は、加熱することで細胞外に溶け出します。そのため、「ベジブロス」と呼ばれる「野菜くず」の出汁は、栄養を効率的に摂取できる方法だと考えました。

私は昨年度まで、かつお出汁に含まれるうま味成分であるL-グルタミン酸に注目して、よりおいしい出汁の取り方について研究していました。また、本校では、先輩方が昆布や干し椎茸の出汁に関する研究をしていました。これらの経験を活かし、よりおいしい「ベジブロス」の取り方について調べることにしました。

研究の方法および経過

ビーカーに水 50mL を入れ、ヒータ付きスターラーで設定温度まで加熱しました。「野菜くず」7.5g を入れ、温度を保ちながら15分加熱し、出汁を取りました。出汁をろ過した後、粗熱を取り、L-グルタミン酸測定キット「ヤマサ」NEO と反応させて、分光光度計を用いた比色定量により、出汁中のL-グルタミン酸量を測定しました。

以下、6通りの検討をしました。

- ① ニンジン（皮）、ジャガイモ（皮）、タマネギ（皮）、キャベツ（芯）、ネギ（青い部分）からそれぞれ出汁を取り比較しました。
- ② 加熱温度の検討（ニンジンの皮を使用、以下同様）

- ③ 加熱時間の検討
- ④ 加熱前の処理の検討（叩く、温める、7日間干す、7日間冷凍する）
- ⑤ 「野菜くず」の保存方法の検討（冷凍、冷蔵）
- ⑥ 「野菜くず」と食べる部分の比較



図1 出汁を取っている様子

結果

- ① ニンジンの皮から取った野菜出汁が最も多く、キャベツとネギの野菜くずから取った出汁にも多くのL-グルタミン酸が含まれていました。
- ② 「野菜くず」（ニンジンの皮）を90℃で15分間加熱すると、より多くL-グルタミン酸を抽出でき、それ以上やそれ以下の温度で加熱すると抽出できるL-グルタミン酸量は減少しました。
- ③ 90℃で30分加熱すると、より多くL-グルタミン酸を抽出でき、それ以上長く加熱すると抽出できるL-グルタミン酸量は減少しました。
- ④ 加熱前の処理（叩く、温める、7日間干す、7日間



受賞コメント

私の研究にこのような賞をいただくことができ、とても嬉しいです。様々な面でSDGsに貢献できないかと考え、この研究を行いました。テーマ決めや研究を進めるにあたり、昨年度まで行っていた研究や、先輩方の先行研究が役に立ったと思います。仮説とは異なる結果に戸惑うこともありましたが、続けてこられてよかったです。指導して下さった先生方、先行研究をされていた先輩方、支えてくれた家族に、心から感謝しています。

冷凍する) をすると出汁に抽出されるL-グルタミン酸は減少しました。

- ⑤ 保存した「野菜くず」から出汁を取ると、抽出されるL-グルタミン酸は減少しました。ニンジンの皮は、冷凍よりも冷蔵で保存した方が、L-グルタミン酸の減少を抑えることができました。
- ⑥ キャベツ・ネギの「野菜くず」は、それぞれの「食べる部分」よりも、野菜出汁に抽出されるL-グルタミン酸が多くなりました。

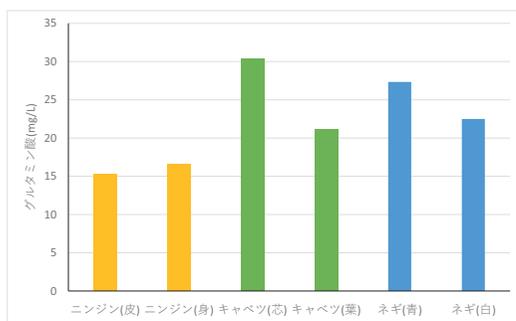


図2 「野菜くず」とその他の部位の比較の検討結果

考察および今後の展望

最もおいしいニンジンの「ベジブロス」を取るには、90℃まで加熱した湯に「野菜くず」を入れ、30分加熱すればよいことがわかりました。このとき、使用する「野

菜くず」は前処理を行う必要はないことがわかりました。余ったニンジンの皮を保存する場合は冷蔵が最適ですが、日にちがたつとL-グルタミン酸は減少してしまいます。そのため、なるべく保存せずにすぐ使ったほうが良いことがわかりました。また、「野菜くず」には私たちが普段食べている部位と同等、もしくはそれ以上のL-グルタミン酸が含まれていました。

今回は、主にニンジンの皮について検討しましたが、本来「ベジブロス」は、数種類の「野菜くず」から出汁を取ります。そのため、それぞれの野菜からファイトケミカルを抽出できることが特徴です。今後は、ニンジンの皮以外の食材も対象にして、「野菜くず」に含まれるファイトケミカルを効果的に抽出できる出汁の取り方を検討していきたいです。

多くの栄養素とうま味を含んでいる「ベジブロス」について研究することは、食品を最大限活用できるだけでなく、多くの栄養素を美味しく摂取することにつながると考えています。また、「ベジブロス」は液体のため、子どもや高齢者も安心して飲むことができます。さらに、「野菜くず」を活用すると、廃棄する食材を減らすことができ、環境問題の改善にもつながると考えられます。今後も研究を続けて、多くの人の健康と環境問題に貢献していきたいです。



講評 栄養学科教授 小西康子

本来ならば捨ててしまう「野菜くず」からとった「ベジブロス」と呼ばれる出汁についての研究です。系統的に研究を進めることにより、ニンジンの皮からL-グルタミン酸を多く含む出汁をとる方法を確立しました。食品ロスを減らせる「ベジブロス」の研究は魅力的です。他の栄養素についてもぜひ調べてください。期待しています。

13 「一步前へ」は何cm？

岐阜県立恵那高等学校 3年 課題研究物理班

岩島圭汰、柘植健太郎、北原崇稔、溝口大雅

背景および目的

幸せな生活には、最小限の尿の飛び跳ねが必要不可欠です。なぜなら、私たち男子は、尿の飛び跳ねがズボンにつくと、非常にいやな気分になるからです。このような日常の1シーンに加え、公共の男子トイレで「一步前へ」と書かれた張り紙を見つけたことで、生活環境の改善につながる研究をやろう、と考えるようになりました。

研究の問いは「一步前へは何cmなのか？」です。

研究の目的は「用を足す際のズボンへの尿の飛び跳ねが少なくなる条件を見つける」ことです。今回我々は、用を足す際の条件を〈トイレの便器の壁面からの距離〉〈放水口の角度〉の二つに絞って検証を行いました。

研究の方法および経過

I 予備実験

実験を始めるにあたり、スタンド、ストロー、チューブ、漏斗等を用いて状況を再現できる実験装置を作りました。班全員の尿速を測定し、平均値(160 ml/5s)を求め、この流速を色水で忠実に再現できるように装置を調整しました(図1)。



図1 装置と実験の様子

II 本実験

最も苦労した点は現象の定量化です。計測のためにオリジナルのゲージを考案しました。これにより装置に張った画用紙に飛び跳ねた水滴の量をポイント化しました。

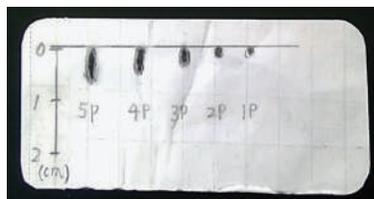


図2 水滴の評価に用いた自作のゲージ

実験1〈放水口からトイレ壁までの距離と飛び跳ねの量〉
仮説：距離が近い程ズボンに飛び跳ねない。

方法：距離を25cm、

30cm、35cm、40cm

と変え、放水の

角度は90°で一定

としました。

色水を放水し、

ズボンに見立て

た画用紙に飛び

跳ねさせました。

飛び跳ねた色水

の量を、ゲージを用いてポイント化し、比較しました。

実験2〈放水口の角度と飛び跳ねの量〉

仮説：放水の角度が小さい程ズボンに飛び跳ねない。

方法：放水の角度を90°、75°、60°、45°と変え、放水口からの距離は25cmで一定としました。

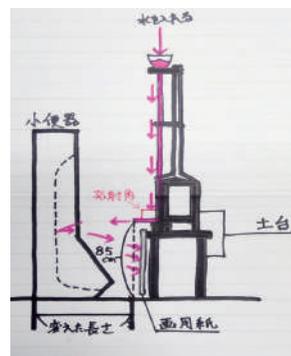


図3 装置と実験方法の概要

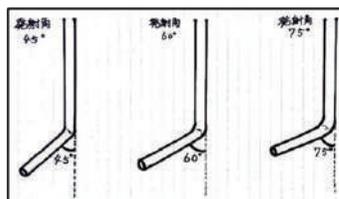


図4 放水口の角度の決め方



受賞コメント

今回このような賞をいただいたことに大きな喜びと、研究テーマの意図をご理解いただいたことに深い感謝を感じています。今回の受賞が、私たちの普段の学校生活の励みとなりました。何度も失敗し、試行錯誤を通して導き出した結果と成果を、少しでも多くの方々に知っていただけるように、また、この研究にご協力いただいた皆様への感謝とともに、今後も周知に努めていこうと考えています。

結果

実験1、2ともに仮説とは反対の結果が得られました。

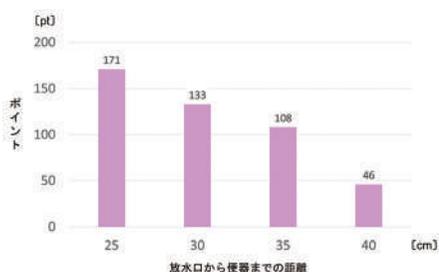


図5 各距離における総ポイントの比較(実験1)

放水口の角度が一定(90°)の場合、「便器に近づく程床には跳ねないがズボンに多く跳ね返る」「遠ざかる程その逆となる」ことがわかりました。

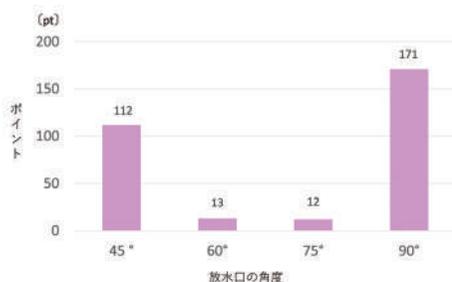


図6 各角度における総ポイントの比較(実験2)

距離が一定(25cm)の場合、ズボンにも床にも飛び跳

ねが最も少なくなるような放水の角度は75°であることがわかりました。

考察および今後の展望

このような結果となった理由は、実験1では、放水が便器の壁に当たる際の角度が距離ごとに異なっていたこと、実験2では、放水の角度を変えたことによって放水の勢いが異なったことだと考えました。

これらの結果から、私たちの問いである「一步前へは何cm?」の最適解を考えると、以下のようになります。

班員Aを例とします。まず角度を75°に保ちます。Aの普段のトイレの立ち位置は壁から34cmです。床を汚したくない場合、壁から25cmが最適ですから前へ9cmとなります。逆に自分のズボンを汚したくない場合、壁から40cmが最適ですから、何と後ろに6cm下がります。これが「一步前(後)」です。

以上のように、今回の研究により、尿の飛び跳ねを減らすための立ち位置と放水の角度の傾向を明らかにできたことは望外の喜びであります。できることならもっと条件を細かくし、最も跳ねにくい角度を正確に突き止めます。そして床もズボンも汚れない、トイレをきれいに使うための最適解を見つけることで、校内における生活環境の改善に貢献したいと考えています。



講評 服飾美術学科教授 潮田ひとみ

男子トイレに貼られている「一步前へ」の「一步」を定量化しようとした研究です。流速の計測、装置の試作などたくさんの予備実験を重ね、飛び跳ねにくい条件を明らかにされました。成長期の男子では特に身長や足長のばらつきが大きいと思われます。今回は、壁からの距離と放水角度を明らかにされましたが、更に放水高さとの関係についても解明していただきたいと思いました。研究の進展を期待しています。

14

食の多様性から SDGs を考える

～インドネシア人外国人技能実習生の食生活とその改善案について～

山形県立谷地高等学校 家庭クラブ研究班

清野 雅（3年）、軽部美香子（1年）

背景および目的

谷地高校では、家庭クラブ活動において、地域企業で働くインドネシアからの技能実習生と交流を行い、今年で5年目になります。今までの交流の中で、印象に残ったことは、外国人技能実習生たちが「日本に来て、おじいちゃんやおばあちゃんが多くて驚いた」と口々に述べていたことでした。インドネシアの平均寿命を調べると、2016年に71.04歳（2021年71.72歳）ということでした。これは、日本の1960年から1970年の平均寿命に相当します。そこで、外国人技能実習生の食事調査と健康診断のデータから、インドネシアの平均寿命の短さについて考察することにしました。

研究の方法および経過

仮説として、「インドネシアの平均寿命に近い、日本の平均寿命の年を調べ、その年の栄養摂取状況と外国人技能実習生の栄養摂取状況を比較することで、PFC※の栄養評価ができるのではないか」と考えました。

私たちが交流しているのは、インドネシアからの外国人技能実習生です。彼らは「イスラム教徒」であり、交流を通し彼らのイスラム文化に触れました。その中でも「ハラール」を通じた食文化の研究から、彼らの食と健康に興味を持ちました。訪問し栄養調査を行うことを計画していましたが、研究対象となる彼らが一般企業で働く労働者ということや、新型コロナウイルスの感染拡大防止にともない、研究は2年計画となりました。活動が制限さ

れる中で、彼らが働く「技研株式会社」と彼らの厚意により、健康診断のデータを提供していただけることになりました。本年度は3年6ヶ月の健康データから考察を行い、栄養改善普及活動を考えることとしました。

結果

(1) インドネシアの平均寿命の短さについて

インドネシアの平均寿命とそれに近い日本の1960年から1970年頃の栄養摂取状況から、食と健康について考察しました。日本の1970年代は日本型食生活といわれており、たんぱく質が若干少ないですが基本バランスが良いと考えられます。インドネシアの1960年の食事調査に関する文献や論文を見つけることはできませんでしたが、インドネシアの文化や暮らしの本、論文等を読み解き、炭水化物と脂質の摂取量が多かったのではないかと推測しました。一般的に所得が低いと、生活の中で食費にかける予算が少ない傾向にあります。インドネシアからの帰国子女である本校の生徒にインタビューをしたところ、「地域によって肉類が手に入りにくいことや衛生状況に差があり、感染症や寄生虫などで命を失うこともある為平均寿命が短い」と教えてもらいました。

(2) パーム油・ココナッツオイルの多用と中性脂肪の増加、血中コレステロール値との関係

インドネシアで年々増加傾向にあるのが、高脂血症・肥満・高血圧症です。糖尿病は、食生活の中の「パーム油」「ココナッツオイル」の摂取状況に関係するのではないのでしょうか。食生活を、日本では高価で手に入りにくいパーム油とココナッツオイルから、スーパーで売っているサラダ油に切り替えたことにより、不飽和脂

※タンパク質（Protein）、脂質（Fat）、炭水化物（Carbohydrate）の頭文字



受賞コメント

地域の工業団地で働く、インドネシアからの技能実習生の方との交流は今年で5年目になります。今までは、登下校中にすれ違う「頭に布を被った人たち」としか思わなかったのですが、交流を通し地域で一緒に生活をする身近な存在として感じられるようになりました。さらに食生活を知ること、私たちは世界の課題についても知ることができました。この研究に関わって良かったと思っています。

脂肪酸の摂取が増え、結果的に血中 HDL コレステロール値の増加がおこり、中性脂肪の低下が起こったと考えられます。ただし、LDL コレステロール値の大幅な減少が見られないことから、野菜や果物から食物繊維を摂取すること、1日30分程度の意識的な運動の必要性があると考えます。日本在任期間が長くなるほど、中性脂肪の値が減少し、HDL コレステロール値が増加していますが、LDL コレステロール値も上昇しています。この傾向に対しては、Non-HDL 値が上昇している場合は、全体的に「悪玉の脂質」が増加しているものと考え、必要があります。今後はLH比とともに経過を観察していく必要があります。

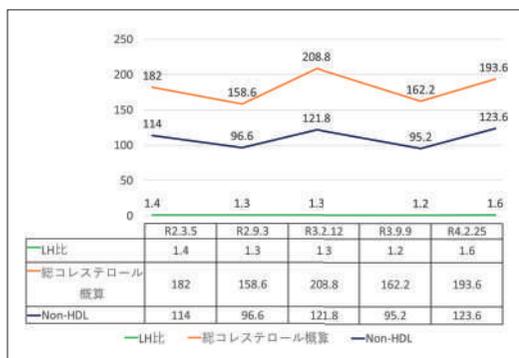


図1 外国人技能実習生の血中脂質データ

考察および今後の展望

(1) 食の多様性を通したSDGsの展開

- ① イスラム教徒だけでなく、ヒンドゥー教、ヴィーガンなど様々な人に対応する食の調査と研究を行います。
- ② 食の多様性(ダイバーシティ)を地域に広めます。

(2) 県内での外国人技能実習生の実態調査

- ① 文化や宗教に対する要望や配慮
- ② 栄養や健康の調査(継続調査)

(3) 外国人技能実習生を対象にした日本食・郷土料理講習会の実施

現在、山形県の河北町は「インバウンド観光」に力を入れています。飲食店やホテル・旅館などが、外国人の方の宗教上の理由などによる食の制限への配慮を積極的に進めることで、山形県や河北町の観光PRにもなり、また地域に住む外国人にとっても暮らしやすくなる考えます。



図2 協力してくれた技能実習生、技研担当者の方と



講評 環境教育学科准教授 宮本康司

栄養や健康の観点からだけでなく、社会的な要素も併せ持った研究です。人間が創った「文明」は輸出入をしやすいものですが、「文化」は、その地域や気候と一体のものです。人間とは、自身の所属する集団とは異なることを受け入れにくい生物です。研究が、社会において正しく合意形成がすすむことへつながるよう期待します。

15 季節性のある植物材料を用いた草木染めの研究

大阪府立園芸高等学校 3年 ピオトープ部
松口歩佳、鈴木琉也

1. はじめに

日本で栽培されている草花の種類数に比べると草木染めに使用されている種類は極めて少ないです。使用されていない草花を用いて草木染めをすると、思いもよらない染色が期待できると考えました。校内の草花を中心に様々な植物を採取し、草木染めを行い、きれいに染色できる植物や染色方法について研究を試みました。

2. 実験方法および結果

(1) 前処理*なし

生石灰媒染では白っぽい薄黄色が多く、染色しないものもありました。有望な染色材料はサザンカの花でした。みょうばん媒染ではクリーム色が多く、染色しないものもありました。タマネギの鬼皮等が有望な染色材料でした。前処理なしでも染色するものもありましたが、殆どは染色しないかクリーム色になることから、前処理することが望ましいです。

(2) 前処理あり

生石灰媒染による染色では様々な色になりました。ブッドレア薄紫花はきれいに染色しましたが、前処理してもあまり又は全く染色しない植物もありました(表1)。

みょうばん媒染による染色では、マリーゴールド黄色花等はきれいに染色しましたが、あまり又は全く染色しない植物もありました(表2)。

(3) 煮沸時間と染色の関係

煮沸時間を長くするとよく染色しましたが、時間や手間を考えると効果は少ないです。

*植物繊維にタンパク質を吸着させること。染色しやすくなる。

表1 前処理後、生石灰媒染した植物の4染色

植物名	部位	植物の色	染色日	染色	備考
稲米	種子	暗紫色	6月5日	赤茶色	能勢高校産
イロマツヨイグサ	花	ピンク色	6月10日	黄土色	猪名川自生
ハナウキク	花	ピンク色	6月15日	薄茶色	猪名川自生
ハイトランジア	花	紫色	6月12日	薄茶色	
キンケイギク	花	黄色	6月18日	赤茶色	天王寺川自生
インスタントコーヒー	粉	茶色	6月19日	赤茶色	
ペニバナトキワマンサク	葉	赤紫色	6月23日	黄土色	
ブッドレア	花	薄紫色	6月22日	黄色	
ジニア	花	赤紫色	6月25日	肌色	
ウルナスピ	花	薄紫色	6月26日	肌色	雑草
マリーゴールド	花	黄色	7月1日	黄土色	
マリーゴールド	花	薄紫色	6月28日	薄茶色	
クチナシ	花	白色	7月3日	なし	
アオジソ	葉	緑色	7月5日	なし	
ムクゲ	花	ピンク色	7月10日	なし	
タイタンピカス	花	赤色	7月17日	赤茶色	毒草
ヨウジャヤマゴボウ	果実	赤紫色	7月23日	なし	
アオジソ	葉	赤紫色	7月25日	薄茶色	
タブノキ	果実	黒緑色	7月30日	薄茶色	
デイルンタ宝塚	花	紫色	8月3日	薄茶色	
オオイトビ	果実	紫色	6月5日	赤茶色	

表2 前処理後、みょうばん媒染した植物の4染色

植物名	部位	植物の色	染色日	染色	備考
稲米	種子	暗紫色	6月5日	薄茶色	能勢高校産
イロマツヨイグサ	花	ピンク色	6月10日	クリーム色	猪名川自生
ハナウキク	花	ピンク色	6月15日	なし	猪名川自生
ハイトランジア	花	紫色	6月12日	薄紫色	
キンケイギク	花	黄色	6月18日	クリーム色	天王寺川自生
インスタントコーヒー	粉	茶色	6月19日	茶色	
ペニバナトキワマンサク	葉	赤紫色	6月23日	薄紫色	
ブッドレア	花	薄紫色	6月22日	黄土色	
ジニア	花	赤紫色	6月25日	クリーム色	
ウルナスピ	花	薄紫色	6月26日	クリーム色	雑草
マリーゴールド	花	黄色	7月1日	黄色	
マリーゴールド	花	薄紫色	6月28日	黄色	
クチナシ	花	白色	7月3日	なし	
アオジソ	葉	緑色	7月5日	なし	
ムクゲ	花	ピンク色	7月10日	なし	
タイタンピカス	花	赤色	7月17日	薄紫色	毒草
ヨウジャヤマゴボウ	果実	赤紫色	7月23日	なし	
アオジソ	葉	赤紫色	7月25日	薄茶色	
タブノキ	果実	黒緑色	7月30日	なし	
デイルンタ宝塚	花	紫色	8月3日	なし	
オオイトビ	果実	紫色	6月5日	薄茶色	

(4) 植物材料の投入回数と染色の関係

植物の投入回数が多いほどよく染色しました。

(5) 果実を用いた草木染め

ミカンの皮や果肉等には大量の色素が含まれているため、よく染色するという仮説を立て、実験を行いました。

前処理なしの染色のうち、生石灰媒染したマルバシャリンバイ果実では茶色になりました。みょうばん媒染し



受賞コメント

草木染めに多用される植物はいつでも入手可能な樹木の葉です。草花や実のなる植物は季節性があり、開花期や結実期しか入手できません。私達は季節性のある植物で草木染めに取り組みました。ただ、これらの植物が手に入りやすく、フラワーファクトリ科や池田市緑のセンターから草花をいただき、草木染めができました。本研究を進めるにあたり、顧問の西川先生をはじめとして多くの方々の協力があったからこそ、入賞できたと思います。

たヒメヒイラギナンテンはあさぎ色になりました。前処理した染色のうち、生石灰媒染したオオイタビ果実ではレンガ色になりました。みょうばん媒染したムクノキは肌色になりました。塩化カルシウム媒染したザクロ果実は灰色になりました。

(6) タマネギの鬼皮を併用した染色

様々な植物とタマネギの鬼皮を併用すると、どのような色に染色するかを研究しました。

前処理なしでみょうばん媒染したものは、黄色やクリーム色等になりました。前処理なしで生石灰媒染したものは、肌色になりました。前処理してみょうばん媒染したものは、黄土色やクリーム色等になりました。

前処理して生石灰媒染したものは、黄土色や薄茶色等になりました。

(7) 房咲きスイセンの鬼皮を併用した染色

スイセンをタマネギの鬼皮の代用として使用できないか実験しましたが、染色材料を併用してもきれいに染色できませんでした。

(8) ヨモギを併用した染色

2種類の植物を用いて染色すると、相乗効果で単用とは異なった色になることが期待されるため実験を行いました。タマネギの鬼皮を用いた実験ではタマネギの影響が大きく、黄色になるものが多く見られたため、ヨモギ

の茎葉を併用したところクリーム色、薄茶色、薄黄色が多く見られました。また、みょうばん媒染では薄緑色、生石灰媒染では黄土色も見られました。このように2種類の植物を併用することで、新たな染色が見られることがわかりました。

3. 研究のまとめ

観賞用植物の草花はきれいなものが多いため、きれいに染色できるという仮説を立てて実験を行いました。クリーム色、薄茶色、薄ピンク色、薄茶色が多く、全く染色できない植物もありました。また、ヒメヒイラギ、ナンテン果実をみょうばん媒染すると、最初は緑色、最終的にはあさぎ色になりました。「マリーゴールドボナンザイエロー」((株)サカタのタネ)は生石灰媒染で黄土色、みょうばん媒染で黄色になりました。一方、「マリーゴールドボナンザオレンジ」((株)サカタのタネ)は生石灰媒染で薄茶色、みょうばん媒染で黄色になりました。

2種類の植物を併用することで単用するときとは違った色に染色するという仮説を立て、タマネギとヨモギで実験しました。ヨモギはタマネギほど染色力が強くないため、様々な色に染色しました。2種類の植物を混合することで想像しなかった色に染色しました。今後もセイタカアワダチソウ等を用いて染色したいと考えています。



講評 造形表現学科教授 早瀬郁恵

開花時期など季節に応じて多種の植物を採取し、実験を幾度も重ねています。媒染剤についても環境を考慮しており、身の回りの自然を生かした草木染めへのアプローチに大変感心しました。染色方法を検討し、実際に染めた結果から課題を見つけて次のステップに進む、長く確かな時間を積み重ねて得た充実した研究になっています。

16 青森りんごを活用した農業高校フードバンク

青森県立五所川原農林高等学校 3年 6次産業研究室

安田煌汰、太田沙羅、今 奏、成田彩音、花田楽和、平山 叶、
坂崎玲央、佐々木太雅、葛西陽奈子、片山綾菜、長谷川奈菜、
對馬莉穂、鳴海璃穂、小野井光紀、木村優汰

背景および目的

授業で、日本には7人に1人の子どもが貧困に苦しんでいるということを知りました。文献を調べたり、青森県の子どもの貧困対策に取り組む弘前大学大学院で調査をし、食事を無償または安価で地域の方々に提供する子ども食堂という取り組みに注目しました。

次に私たちの学校がある地域で子ども食堂を運営する方に話を伺いました。結果、子ども食堂は貧困世帯だけを対象とせず、多世代の地域住民が交流できる居場所であること、子どもの豊かな体験機会の場や親世代のコミュニティづくりの場になっていることを知りました。一方、食事の提供で使う旬の農産物確保とその保管場所がないという困り感を抱えていました。

私たちは検討を重ね、農業高校の授業でどうしても発生してしまう農産物ロス、特に出荷規格外のりんごを活用できるのではないかと考えました。そして活動の目的であるSDGsの「貧困をなくそう」「つくる責任 つかう責任」を果たすことができる、持続可能な農業高校フードバンクの運営として、活動を始めました。

研究の方法および経過

私たちの活動は果樹の授業で取り組むりんごの栽培管理（2ha）が基本です（図1）。主力品種はふじ、紅玉、つがるです。調査をしたところ、1年当たりの収量平均は約40t（約2000箱）ほどですが、そのうち約4t（約200箱）が市場出荷規格に合わないことがわかりました。それらのほとんどは加工用に利用されますが、私たちはその中から子ども食堂に提供する為にりんごを再選果し、

9月から12月にかけて毎月20kg確保しました。また、野菜の授業で発生する同規格のトマトなども確保しました。

次に発展的活動に位置づけたのはフードバンクの運営です。私たちは活動を円滑に進めるため、青森県が事務局を務める「あおもり『みんなの食堂』と農林水産業のネットワーク」にフードバンクとして登録しました。農産物提供先は五所川原市を中心に活動する子ども食堂「憩いの広場ここまる」です。私たちは農業高校の利点である大型の冷蔵倉庫を使い、子ども食堂開催日直前まで農産物を保管・提供することができました（図2）。



図1 りんごの栽培管理



図2 子ども食堂ボランティア参加とりんご提供

これに加え、子ども食堂とコラボし、本校を会場として子どもたちに豊かな農体験活動を提供することもできました。また、青森りんごを使った農業の6次産業化（生産×加工×販売・流通）では、地域企業と連携して100%ストレートりんごジュース「五農の恵み」を製造しました。この売上総利益を冬季の農産物確保に使用します。地元の古民家カフェに商談したところ、交渉成立し、販



受賞コメント

私たちの研究活動はあまり目立たない取り組みなので、賞をいただくことができたと聞いたときはとても嬉しかったです。お世話になった皆さんにも良い報告をすることができました。大変だったことは商品化と膨大なメモをもとに活動の成果をまとめたことです。今後も地域で起こっている課題に目を向けて、解決するために農業高校で学んだ知識や技術を活用していきたいと思います。



図3 古民家カフェで商談している様子

売ることができました（図3）。

結果

令和3年度、農業高校フードバンクが提供した農産物は合計137kgとなりました（表1）。

月	利用者	重量	保管・提供した農産物
7	50名	12kg	ナス、キュウリ、トマトなど
8	22名	10kg	ナス、キュウリ、トマトなど
9	52名	40kg	りんご（つがる）、玄米
10	50名	15kg	りんご（アルプス乙女）
11	77名	30kg	りんご（ふじなど）、玄米
12	33名	30kg	りんご（ふじなど）、玄米

表1 令和3年度農業高校フードバンク 提供実績

子ども食堂における農体験では利用者Aさんが以下のように語ってくれました。

利用者A：普段生き物を飼育したり、植物を育てたりしたことがないので「アルプス乙女（りんごの品種）の収穫を子どもたちとできて嬉しかった」。子どもは家にいるとゲームばかりで口数がそこまで多くないが、「あそこりんごを採りたい」とか、自分からやりたいことを伝えてくれたことが、嬉しいと感じた一番の要因だったと思う。

この発言から、子ども食堂利用者が、りんごの栽培過程に触れたことで、子どもの変化を感じ取っていたことがわかります。また、フードパントリーを利用したBさんは以下のように語ってくれました。

利用者B：今回初めて利用したが、ジュースやお菓子、野菜、果物までいただけるということに驚いた。野菜や果物は「見た目とかは調理してしまうと関係ない」ので、すごく助かる。コロナ禍なので参加人数に制限があったけど、できればまた参加してみたいと思った。

この発言から、消費者にとって規格外農産物が持つ食材としての価値は十分あるということが伝わってきました。

考察および今後の展望

私たちが運営する農業高校フードバンクは、地域の子ども食堂運営団体と連携して活動し、生活福祉の向上に関して良い効果があることを確認することができました。今後、年間を通して農産物の提供ができるようになった場合は、支援する子ども食堂の輪を広げ、地域福祉向上に一層貢献していきたいと思っています。



講評 児童教育学科教授 半澤嘉博

地域の特産品についてSDGsの視点からフードバンクを立ち上げ運営するという実践的な研究です。高校の中だけでの研究ではなく、大学や地域の活動団体とも連携し、青森県で初めての自治体公認のフードバンクを開設した意義はとても大きいものです。たわわに実った林檎のように、この取り組みがさらに大きな事業となることを期待しています。

17 日本とデンマークの比較から探る 幸福度向上プロジェクト

常磐大学高等学校 3年
金田咲楽

背景および目的

私がこの研究を始めようと思ったのは、テレビで「幸福度」という単語を知ったことがきっかけです。そこから幸福度について調べ始めると、日本の幸福度は、あまり高くないということがわかりました。なぜ日本の幸福度は高くないのか疑問に思った私は、どうして幸福度が低いのか、なにか改善できる点はないかを調べるためにこの研究を本格的に始めました。

この研究では、幸福度を上げるための日本の課題と改善できる点を探ることを目的としました。

研究の方法および経過

本研究は国際連合が統計し発表している「World Happiness Report2020」とイギリスのシンクタンクのレガタム研究所が統計し発表している「レガタム繁栄指数」を幸福度ランキングと定義しています。

まず私は研究を始めるために、幸福度ランキングについて分析し、日本の課題を見つけるための比較対象国を決定しました。幸福度ランキングによると、日本は腐敗の認識（その国の政治がどのくらい汚職しているかを示した値。値が高くなるほど汚職の認識が高い）の値が高いことがわかりました。そこから、腐敗の認識の値が低いデンマークを比較対象国に決定しました。さらに、デンマークの特徴を調べて、その中で印象に残った以下の三つの観点で比較しました。

結果

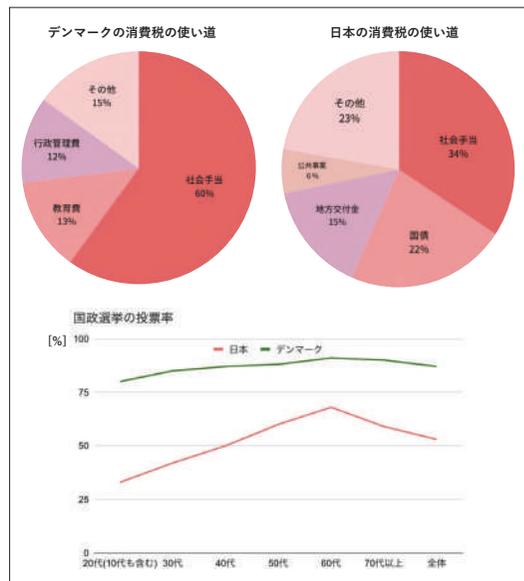


図1 日本とデンマークの消費税の使い道と選挙投票率

①消費税の使い道について

デンマークは高税率という特徴から、デンマーク国民は高税率に不満がないのか疑問に思い、消費税の使い道について比較しました。デンマークは社会手当の割合が半数を占めている点や2番目に教育費の項目がくる点から、国民へ直接的に税金を使っています。一方で日本はデンマーク同様社会手当の割合が一番高いですが、その他の使い道は国債や地方交付金である点から国民へ間接的に税金を使っています(図1)。

②政治について

政治関心度が高いという特徴から、政治関心度に関し



受賞コメント

どのようにしたらさらに幸せになれるのかという単純な疑問から始まったこの研究を仕上げるのはとても大変でした。論文を書いていく途中たくさん悩んだり、行き詰まったりすることがありましたが、先生方にご指導をいただいたことで最後までやり抜くことができました。この場を借りて御礼申し上げます。最終的にこのような賞まで取れたことを本当に嬉しく思います。ありがとうございました。

て比較しました。デンマークの投票率はどの世代もあまり差がなく高いですが、日本は世代によってばらつきが多く、さらに若者の投票率が特に低いことがわかります(図1)。

③教育について

最後に教育について比較していきます。デンマークの教育は日本と違う点が複数あります。デンマークは、日本の「みんなが同じレベルを目指す」ということを目的とした教育とは違い、「個性を伸ばすこと」を目的としています。そのため、ディベートやディスカッション、プロジェクトワークなどの参加型授業を通して個性を伸ばしていきます。また、デンマーク独自の制度である「ギャップイヤー」や「フォルケホイスコーレ」など、好きなものを追求したり、自分や人生を立ち止まって考え直すことができる期間が存在しています(表1)。

就学前教育(幼稚園・保育園)	「人生の素晴らしさ」「生き抜く力」を身につける場
プレスクール(小学0年生) 1年	教室で勉強することに慣れるための期間
小等・中等教育(小中学校)	個々の強みを発見し、自分の将来について定める場所
ギャップイヤー(小学10年生) 1年	希望した生徒が受ける自分の進路についてじっくり考える場所
後期中等教育(高校) 職業教育(専門学校)	さらに知識をつけたり、専門的な知識をつける場所
高等教育(大学)	専門的な知識をつける場所
フォルケホイスコーレ	再び時間をかけて自分のやりたいことを見つける場所

表1 デンマークの教育機関

もう一つの大きな違いは、学校教育を通して民主主義の感覚(demokrati)を身につけることです。それによって自然と日常に民主主義が溶け込み、その結果「政治」や「選挙」も日常会話の話題の一つとなるのです。

考察および今後の展望

日本とデンマークを比較した結果、日本の政治関心度を上げることで結果的に腐敗の認識の値が下がり、日本の幸福度が上がるのではないかと考えました。そのため、の改善点として、政治教育を積極的に行うことと、税金の使い道を国民に対してより宣伝することを提案します。幼い頃から政治教育を受け、政治に触れることで、興味を持ちやすくなり、現在は低い若者の政治への関心度が上がると思います。次に、日本は国民に対して消費税が間接的に使われているという点から政治を身近に感じにくいのではないかと考えました。それを解決するために、地方交付金など、間接的に使われている税金の使い道を宣伝することで、今よりも政治を身近に感じられるのではないかと思います。

今後の展望としては、自分個人にもできる改善法を探したり、デンマークの他の特徴から改善点を探ったり、また新たな対象国と比較してさらに研究を深めていきたいです。



講評 児童学科教授 榎沢良彦

幸福は人生の最終目的と言ってよいでしょう。人は皆それに向かって生きています。それゆえ、幸福の研究はとても重要ですが、それだけに容易ではありません。著者がその難しい問題に意欲的に取り組まれたことは賞賛に値します。この研究で得られた成果を土台にして、さらに「幸福とは何か」を探究されることを期待します。

18 辛い物が嫌いでも食べられる“フルーツキムチ”

埼玉県立越谷総合技術高等学校 3年 発酵食品班

荻野日榛、金子菜穂、佐々木姫星、佐藤鈴華、高橋 南

背景および目的

私達は発酵食品について興味を持ち、それらについて調べました。その中で、日本の飲食に大きな影響を与えている韓国料理のキムチが思い浮かびました。キムチには様々な効能があることが知られています。しかし、辛いので食べられないという人が周りに多くいます。そんな人でも食べられるキムチを作りたいと思い、考えたのがフルーツを入れたキムチ、つまりフルーツキムチでした。

研究の方法および経過

(1)キムチの意識調査

クラスの約30名に「キムチの好き嫌いアンケート」を実施しました。また、免疫機能向上・便秘改善の効果等、キムチに対するイメージ調査を行いました。

(2)キムチの効能

調べてみると抗酸化作用、デトックス効果、免疫力・睡眠の質の向上等の効能があることが分かりました。

(3)オリジナルキムチの作成

市販のキムチには添加物が多量に入っていたり、海老や大豆などのアレルギーが含まれるなどのデメリットがあります。そんなデメリットを改善する為にオリジナルのキムチを作りました。

《作り方》

- ①白菜を袋に入れ全体に塩を振りかけます。
- ②キムチペーストの材料を入れます。
- ③白菜をさっと洗って塩を取ります。
- ④一口大に切った白菜、人参、ニラの水気を切り、ビニール袋にいれ、キムチペーストを加えて揉みこみます。

⑤袋の口をしっかり縛り、冷蔵庫で保存して完成です。



写真1 オリジナルキムチ

(4)フルーツキムチの試作

(3)で作ったキムチに一口大に切ったフルーツを合わせて作りました。キムチに合うフルーツをアンケートで聞き、一番投票の多かったみかん・キウイを使用することにしました。その他にも、栄養素などを調べ相性が良かったパイナップルを使用することにしました。

2回目の試作では、1回目の試作の反省を活かし、汁気と旨味を増やすことをめやすとし、汁気を絞ってから漬けることで、水分が出るのを防ぎ、辛み調味料を半分の量に減らし、うま味調味料を倍に増やしました。

他にもキムチと相性の良いフルーツを探し、白桃を追加してみました。



写真2 辛みを半分に、旨味を倍にしたキムチ



受賞コメント

私たちはキムチや味噌など発酵食品について日々研究、試作等に励んできました。その中で生活創造コンクールの「努力賞」をいただきとてもうれしく思います。今後も、食物調理科という専門学科の特性を活かし、よりたくさんの方々に発酵食品の魅力を伝えられるように活動していきたいです。

結果

(1)キムチの意識調査

アンケートの結果30人中24人が好き、6人が嫌いと答えました。キムチが嫌いな理由として多かったのは、「辛いから」というものが多かったです。

免疫機能向上に効果があると答えた人は77.5%、便秘改善効果があると答えた人は、83.9%という結果で、キムチに対して良い印象を持っている人が多いことが分かりました。

(3)オリジナルキムチの作成

辛味をつける調味料の割合が多くなってしまい全体として辛い仕上がりになってしまいましたが、改善をして、2回目にはおいしいものができました。

(4)フルーツキムチの試作

1回目の試作で、キウイキムチは、水分が出て食感が悪く味も薄くなりました。みかんキムチは、みかんの甘酸っぱさが辛さを和らげ食べやすかったです。パイナップルキムチは、水分が出にくくパインの食感が残っていておいしかったです。1回目で試作したフルーツすべて、長くつけた為、水分が多くなりました。また、フルーツを合わせるベースのキムチが辛く、辛みを抑えることができませんでした。2回目の試作では、ベースのキムチ

を改善したため、おいしく仕上がりました。キウイ、みかん、パイナップル、共においしくできました。特に美味しかったのはパイナップルでした。2回目の試作では白桃キムチを試してみましたが、桃の味とキムチの味が合いませんでした。しかし、食感がとてもよかったです。2回目の試作ではベースとなるキムチの辛さを抑えたため、フルーツの甘さを活かすことができました。

考察および今後の展望

キムチには様々な効果があることが分かりました。またキムチの効果を理解している人も多く、いい印象を持たれていました。初めてフルーツキムチを作りましたが、予想していたよりもキムチとフルーツがあっという香りもよくおいしく感じました。キムチを嫌いだと答えた人に試食してもらって「普通のキムチよりも甘さがあっという食べやすい。」と言ってもらえることができました。

オリジナルキムチを作ることで食物アレルギーのある方にも、適応できます。そのため、自分に合うようにアレンジしてキムチを作りたいと思います。

今後、私達は、自作したフルーツキムチで嗜好面や健康面での効果を確認できるような実験を試したいと考えています。



講評 造形表現学科教授 早瀬郁恵

キムチが持つ栄養面の効果を理解した上で、独自のアンケート調査結果から得た「辛さ」に着目し、味覚や食感、見た目などわかりやすい視点からアプローチされた食べやすいキムチを考案しています。キムチとフルーツ、意外な組み合わせによるオリジナルレシピは興味深く、身近な食材を生かした新たな展開の可能性を感じました。

19 災害ボランティアをより効率的に行うには？

福井県立武生高等学校 1年
加藤勇大

背景および目的

2022年8月5日、福井県南越前町で豪雨災害が発生しました。ボランティアに参加した際、センターで1時間以上待たされました。待ち時間を短縮し、ボランティア活動とセンターの運営をより効率的に行うには？と疑問に思い、考えてみました。

研究の方法および経過

今回、感じた問題点は、次の3点です。

①待ち時間の短縮

②具体的な被災状況に応じた、必要な人員や道具の把握

③ボランティアを運ぶ車の効率的な運用の必要性

対処法として次の3点を考えました。

1) 被災者からの依頼の詳細化と、ボランティアとのマッチングの整合

2) 地域ごとの被災状況、依頼内容の「見える化」「順位化」

3) 時間帯を決めたボランティアを運ぶバスの周回

渦中で実施は困難でしたが、ボランティアに参加した体験を元に「実際にできるか」「利点と欠点」を考察し、評価していきます。(☆=欠点の補足や欠点をなくす方法)

1) 被災者からの依頼の詳細化と、ボランティアとのマッチングの整合

○依頼者から「何の作業が一番して欲しいか」「必要な人員、道具」を具体的に聞き、「名前・住所・連絡先」と共に、地図に「見える化」し、ボランティアも、自分が得意なことに合った依頼を選びます。

⇒利点…要望とスキルのギャップをなくせます。

欠点…マッチングの負荷が大きくなります。

○先行文献によると、「経験者をリーダーにするとチームでスムーズな活動ができた」とのことでした。経験者をリーダーとしゼッケンで色分けしたグループを作ります。

⇒利点…待ち時間を使って計画を立てることにより、チームの効率が上がります。

欠点…経験者がいないグループは、効率が落ちます。

☆初心者は、経験者のいるグループに合流します。

2) 地域ごとの被災状況、依頼内容の「見える化」「順位化」

○断水、がれきが多いなどの被災状況と、依頼内容を「見える化」するため、大きな地図を作製。マッチングが終わった家に、印をつけていきます。

⇒利点…最も優先すべき地域に人材を集中できます。

欠点…紙で管理すると、作業の進捗によって、してほしい内容が変化することに対応できません。

☆「いばらき型災害ボランティアセンター運営支援システム」(以下アイボス)という、地図にボランティアの進捗状況(完了か継続か)を色分けし、ひと目で様子が分かるプログラムがあり、刻々変化する状況を「見える化」できます。

⇒課題…導入費用の懸念や、市町村でITインフラの整備状況に差があります。

☆情報管理できる人がいると容易になります。

3) 時間帯を決めたボランティアを運ぶバスの周回

○バス数台を用意し、発着時間、場所を決め(公共施設など)、そこから移動します。帰りも同様に移動します。

⇒利点…移動効率が上がり、待ち時間も少なくなります。

欠点…ボランティアの人数が読めない中で、必要なバスの確保や費用などを考える必要があります。



受賞コメント

今回このような賞を頂き、光栄です。近年日本各地で、毎年自然災害に見舞われています。今回は私の身近にも水害が起り、ボランティアに参加しました。その際、遠くは県外からも集まったたくさんのボランティアの方々の真心からの奮闘に感動しました。そこで、よりボランティアの方々の思いが生かされる方法を模索しました。これからも災害から身を守ることはもちろん、災害復興のお役に立ちたいです。

○全ドライバーが無線でも本部と常時連絡を取り合います。
⇒利点…渋滞やボランティアの待ち状況をリアルタイムで共有できます。

欠点…無線には許可と、山間地に対応する基地局が必要となります。

バスの周回ルートを、拠点の旧今庄中学校から、被災した上新道、下新道、南今庄、大桐、二ツ屋、孫谷の6集落まで、大桐、二ツ屋、孫谷方面の3ルート。当初実働が一日300人程でしたので、小型バス（定員20人）3台あれば5往復で済みます。しかし、実際には6人乗りのミニバンで、片側交互通行の箇所もあり、災害廃物を運ぶトラックも常時10台ほど出ている、より渋滞して、時間がかかりました。



図1 地図で見た今庄中学校から被災地までのルート

結果

これまでの評価をまとめると、次のようになります。

	問題①	問題②	問題③
方法	依頼内容の詳細化とマッチングの整合	被害状況、依頼内容見える化 優先順位をつける	
詳細	〔ボランティア側〕 登録者の色分け （センター側） 質問を詳細に	アイボスの導入	時間を決めたボランティアを 運ぶバスの周回
実現可能性	〔ボランティア側〕 マッチングが難しい （センター側） ○	導入さえできれば○	○
利点	〔ボランティア側〕 時間を効率的に使える （センター側） 要望に合う	問題①で取り上げていたボランティア 側の情報をリアルタイムで共有	・切り上げる時点がわかりやすい ・交通状況とボランティアの待ち 状況をリアルタイムで共有
欠点	〔ボランティア側〕 登録者がいないグループができ る可能性あり 〔センター側〕 ・マッチングに負担がかかる ・要望の変化に対応できない	・システムの導入方法がわからない。 ・地域のIT化などのインフラに 左右される。	従来型と、周回型のバス、どちら が効果的かわからない
補足	〔ボランティア側〕 登録者のいるグループと合流 （センター側） ・システム管理をする人材の確保 ・地図に印	システムの導入がカギ	交通状況と、バスを借りるかに よって、効率約3倍上がる

表1 ボランティアセンター運営の問題点と対処法のまとめ

考察および今後の展望

これまでの一連の流れを徹底できれば、大きく効率化され、問題点をすべて解決できると考えます。今後、機会があれば、南越前町社会福祉協議会の方々に伺って、より良い運営方法を練り上げていきたいと思っています。

ボランティア活動に参加して、何気ない日常が一瞬で奪われることの怖さと、自然の恐ろしさを改めて思い知りました。被災者のことを考えると、まだまだ生活の再建には多くの課題を抱えています。今後もボランティア活動や、防災意識を高めることを行っていきたいと思っています。



講評 環境教育学科教授 新関隆

南越前町豪雨災害に対しボランティア活動を行った経験をもとに、効果的なボランティア活動のためのポイントを3つに整理して検討しています。平日頃から問題意識をもって行動していなければできないことです。そして、改善策の実現可能性を客観的に評価した点がとてもよいです。この研究を知っていただき、多くの人にボランティア活動に参加してほしいと思います。

20

沖縄医療の追究とインドネシア医療への応用

鎌倉女学院高等学校 3年
平田 綾

背景および目的

沖縄は、本島とは異なる気候区分に属しており、島として存在しているため、医療体制においても本島とは異なる発展を遂げてきたと考えられます。

また、現在、沖縄と同様の気候区分に属する島国であるインドネシアでは、過去の沖縄と同様にマラリアやフィラリアに苦しんでいます。そこで、それらの病気に焦点を当て、沖縄の過去と現在の地域医療を探求することで、インドネシアへ応用できることを提案します。

研究の方法および経過

①沖縄の医療がどのように成り立っているのかについて、環境的要因から考える。

②沖縄の過去と現在の医療体制について、特に過去は沖縄の戦後のマラリアやフィラリア撲滅に関わる医療史について着目して調べる。

③東南アジア諸国、主にインドネシア医療の現状を調べる。

④沖縄医療とインドネシア医療を比較して、インドネシアへ沖縄医療から応用できることを提案する。

結果

①沖縄は亜熱帯海洋性気候に属しています。一般に熱帯居住者では放熱を有利にするために皮膚血管を拡張するなどの順応がみられることから、沖縄に住む人々は暑さに順応す

る力が強いことが分かりました。また、沖縄は本島とは別の島として完結しているため、閉鎖性があり、この閉鎖性は人と人の繋がりを濃くすると考えられます。そうした住民同士の協力があったからこそ、沖縄の地域医療は発展していきました。

②沖縄の戦前から戦後の推移を見ると、医療関係者不足が大きな問題でした。そこで戦後には、医師免許を持たない住民である「医介輔」の尽力が医師不足を補う点で大きな役割を果たしました。そして、医療関係者と住民の参加、行政機関、専門家の協力がマラリア防圧事業の成功という良い結果をもたらしました。現在の医療体制としては、沖縄県全体の医師数は全国水準から遅れを取っていないものの、離島やへき地では医師数が不足しています。そんな中、医師は全科に対応できる総合診療力が求められ、沖縄住民の協力が関係する「沖縄医療生活協同組合」という組織の協力も重要になっています。

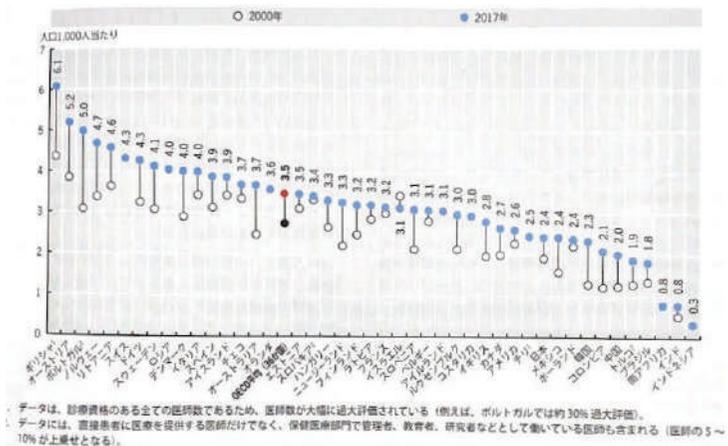


図1 人口1,000人当たり臨床医数、2000年及び2017年(又はこれらの至近年)
出典：OECD Health Statistics 2019.



受賞コメント

今回は、所長賞という大変名誉な賞を頂くことができ嬉しく思います。今回このレポート作成にあたり、沖縄の離島医療やインドネシアなどの外国の医療について研究することで、国際的な視野を得ると共に、医療に対する知識の幅が広がりました。私は将来医療関係の仕事に就きたいと考えているので、高校の一年間を使って医療について研究することができた貴重な経験を、今後にも活かしていきたいです。

③インドネシアの東部地域や都市部以外の観光地でもマラリアの感染リスクがあり、熱帯熱マラリアは合併症を伴って重症化しやすいのが特徴です。医療に関しては、医療施設や機材の整備が進み、医薬品の品質も向上しているものの、図1より、2017年では世界と比較して人口1000人当たりの臨床医師数は0.3人と極端に少ないです。都市部に医師や医療施設が集中しているのに対し、東部地域の医療は不十分で、インドネシア全域でみると衛生・医療事情は地域格差が激しいのが現状です。

④現在の沖縄とインドネシアの医療状況での差異は、沖縄では、本島と比べると医師数は少ないものの、地域住民と協力し離島医療として機能している一方で、インドネシアでは、医師が極端に少ない地域があり、格差が生まれている点です。このインドネシアでの医師不足の状況は沖縄の戦争時の状況に類似していると考えられます。沖縄が戦争時に少ない医師数でマラリアを撲滅できたことは今でも世界のモデルとして評価されているため、これをインドネシア医療体制に組み込むことで問題解決に繋がると考えます。

考察および今後の展望

沖縄とインドネシアでは気候における共通点があり、歴史的に見れば、過去の沖縄と現在のインドネシアでは

医療においても類似する点があります。戦争時沖縄が少ない医師数でマラリアの撲滅を可能にしたのは、②で述べたように行政機関や専門家、住民の協力という三要素があったからです。よってこの三要素を、マラリアの感染リスクがあり、医師不足の地域があるインドネシア医療に組み込むことを提案します。行政機関のアプローチとしては、医師、看護師、保健師、医療専門家などを派遣して、沖縄と同様に医師が総合診療力を身に付けられるような研修を行うサポートをすることが挙げられます。また、特に重要なのが医療への住民参加だと考えます。実際に沖縄から東南アジア諸国へ海外派遣がされた時に、活動内容の一部としてプライマリー・ヘルスケア（PHC）の基本概念の伝達がありました。これには住民参加の重要性も説かれています。PHCの基本概念の伝達のように、「沖縄医療生活協同組合」のシステムをインドネシアに導入することで、住民協力が強化され、住民たちの手で医療問題を解決したり、医療に関心を持ったりするきっかけになると見込めます。そして、インドネシアの住民が、医師不足を補う戦争時の沖縄での「医介輔」のような存在になり、医療が不十分な地域でもケアが受けられるようになれば、マラリア撲滅の道も開けると考えます。



講評 栄養学科教授 佐藤吉朗

日本の沖縄で行われてきた、マラリアおよびフィラリアという病気に焦点を当てた医療、医療体制などを東南アジア諸国のインドネシア医療に応用できるのではないかという研究です。現在まだ、マラリアやフィラリアに困っている地域に対する一つの提案として、素晴らしい研究であったと思われま

コンクール審査委員一覧

- 佐藤 吉朗 / 生活科学研究所所長、家政学部栄養学科教授
- 榎沢 良彦 / 家政学部児童学科教授
- 小西 康子 / 家政学部栄養学科教授
- 潮田ひとみ / 家政学部服飾美術学科教授
- 新関 隆 / 家政学部環境教育学科教授
- 早瀬 郁恵 / 家政学部造形表現学科教授
- 半澤 嘉博 / 家政学部児童教育学科教授、大学院人間生活学総合研究科教授
- 宮本 康司 / 家政学部環境教育学科准教授

企画・編集

- 野口 高司 (生活科学研究所担当)
- 秋山 和希 (生活科学研究所担当)

冊子デザイン監修

- 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

- 村山 夏音 (家政学部造形表現学科3年)

高校生の萌芽的研究 No.02

2022年度 第20回 生活創造コンクール

令和5年2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

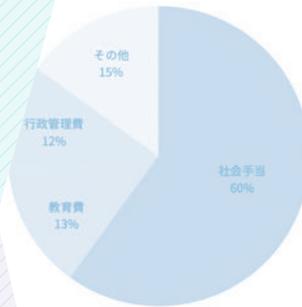
印刷所 上毛印刷株式会社



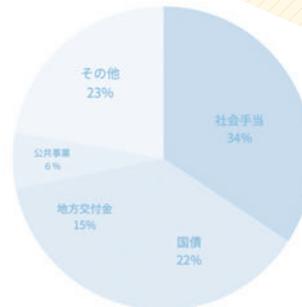
2022年度 第20回 生活創造コンクール
ポスター



デンマークの消費税の使い道



日本の消費税の使い道



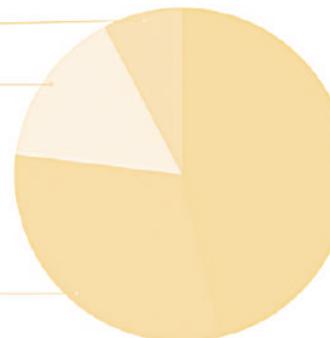
国政選挙の投票率



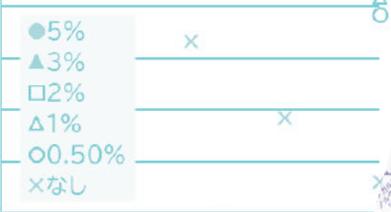
「動画視聴後のバスケット部に対する気持ちとして選んでください」

「青春を感じた。」
7.7%

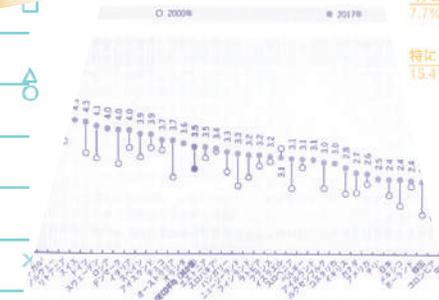
特に何も思わなかった
15.4%



アスコルビン酸の



Sample	U社	O社	K社	40	
メーカー	U社	O社	K社	40	
製品名	Mu	Oy	Me	Pa	
外観	おむつ				
	ボマー				
吸	n=1	251	263	257	148
	n=2	281	259	236	157
		260	280	240	141
			267	244	149



※、計測精度のある全てのサンプルであるため、誤差が大幅に過大評価されている。例えば、ボムトからでは約30%過大評価には、誤差率他に誤差を補正する要因だけでなく、保健課部門で管理、教育者、研究者などとして働いている医師も1名以上参加となる。

（女性）の血中脂質データ

