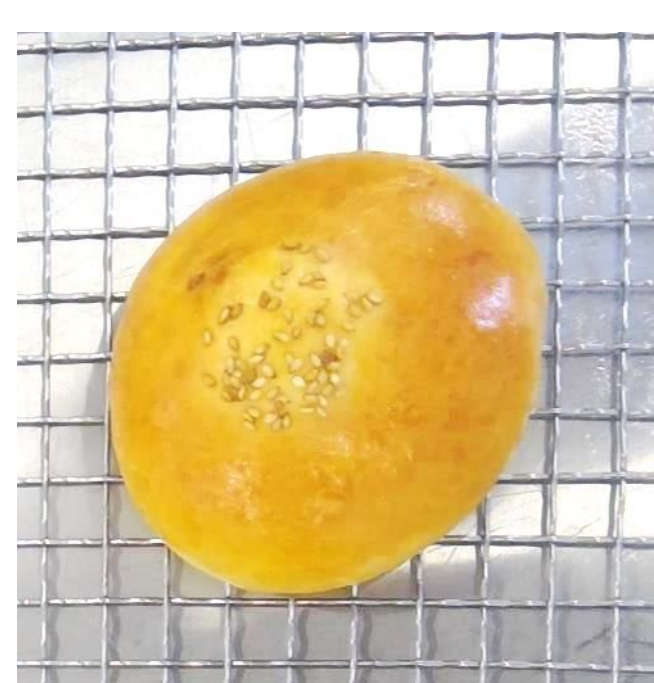
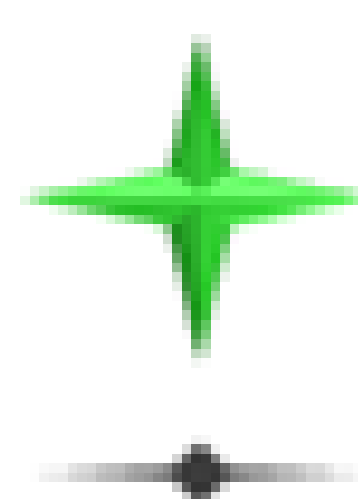


令和7年度 課題研究 要旨集



食品科学科



Food Science

規格外のぶどうを使った加工品の開発 ～ぶどうの有効活用・大量消費～

岐阜県立岐阜農林高等学校 食品科学科 ぶどう班



はじめに

本校はぶどうは栽培されているが**ぶどうを使った加工品はない**。そのため本校の規格外のぶどうがたくさん余っている。食品ロス削減を目標にし、規格外のぶどうを**有効活用・大量消費**するため課題研究を始めた。ぶどうは濃厚な味わいでぶどう本来の味を楽しんでほしいと考え、**保存性が高いぶどうジャム**を作りそのジャムを使った**ジャムパン**を製造しようと思った。ジャムパンのパンは一次発酵も二次発酵も約1時間かかり授業内で終わらない・ベーグルを製造した研究結果がなかった。そのことを踏まえ、本研究で**ぶどうジャムを使ったベーグルの商品開発**をすることにした。

1. ぶどうジャムの製造

(改善前のレシピ)

- 材料)
- ・ぶどう 500g
 - ・砂糖 250g
 - ・ペクチン 3.5g (うち25%は糖分)
 - ・クエン酸 1.8g



図1 ジャムに使用される材料

(課題と改善策)

- 固まらなかった → ペクチンの量を増やす(ペクチン**25%**は糖分)
ブドウの量を増やす
(ブドウの量が少ないと固まりにくい)
- 果皮の**洗み**を感じた → 果皮と果肉を分けて加熱し、**色素のみ**を抽出
果肉が**大きい** → **1/4**の大きさにする
- 糖度が**高すぎる** → 加熱**時間**・加熱**温度**を調節

(確立したレシピ)

- 材料)
- ・ぶどう 1.5kg
 - ・砂糖 500g
 - ・ペクチン 25g
 - ・クエン酸 5.5g

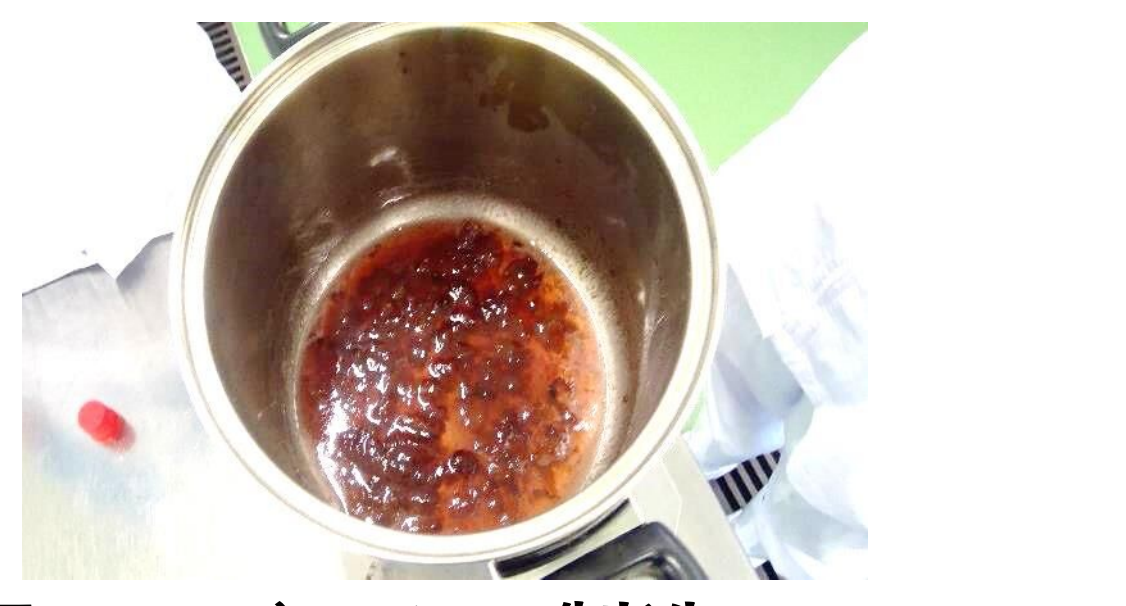


図2 ジャムの製造

(製造方法)

- ①ぶどうの選別・洗浄・剥皮
- ②加熱・濃縮
- ③砂糖の添加(3回に分けて加える)
→3回目の砂糖にペクチンを混ぜておく
- ④クエン酸の添加 **糖度60~65° Bx**で加える

(成果)

- ・ジャムを逆さにしても落ちない程度に**固まった**図3 ジャムの製造の様子
- ・果肉の大きさが適切になった。→**食感○**
- ・ジャムの色が**鮮やか**になった。
- ・糖度が**66° Bx**まで下がりジャムに適した甘さになった

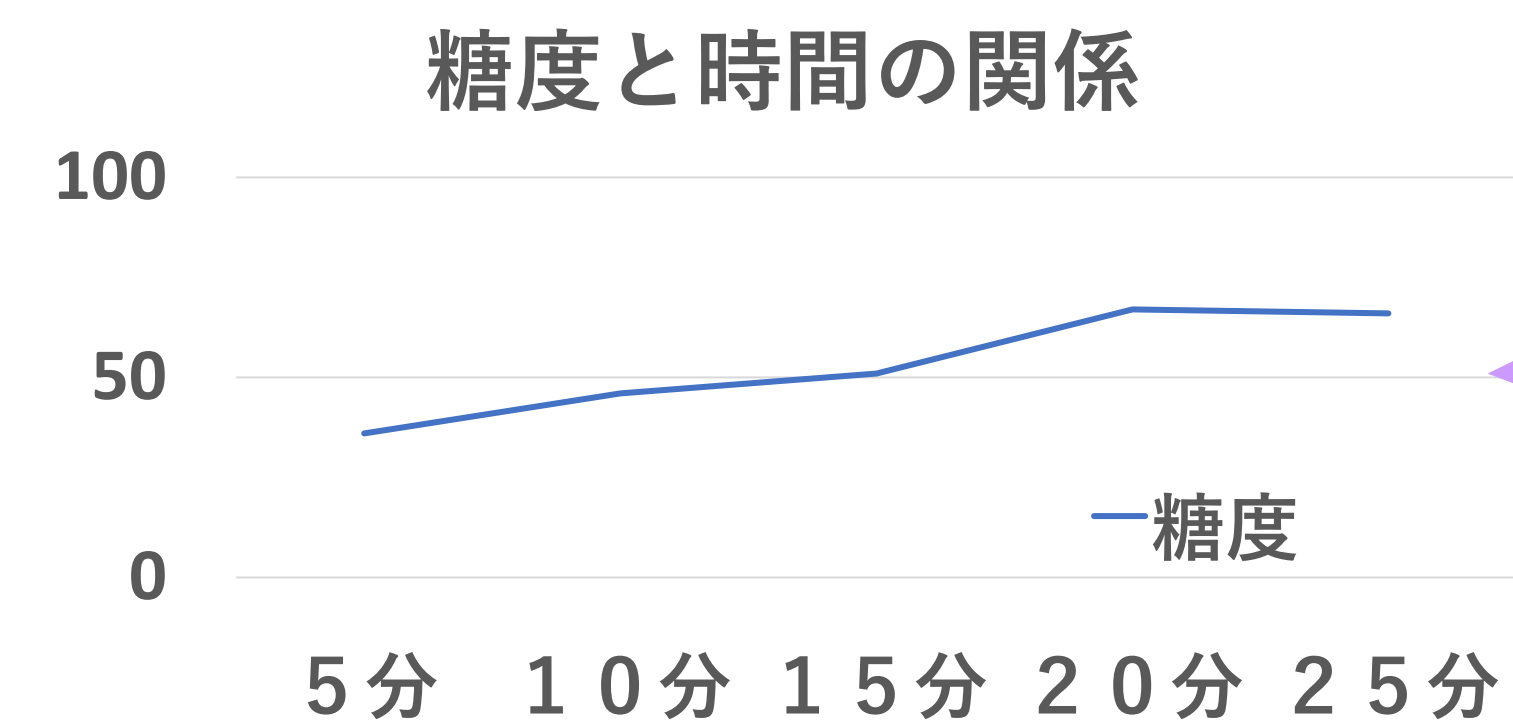


図4 糖度と時間のグラフ

- 10分後・・・1回目砂糖添加後
- 15分後・・・2回目砂糖添加後
- 20分後・・・3回目砂糖添加後(ペクチンも添加)
- 25分後・・・クエン酸添加後

2. ベーグルの製造

(改善前のレシピ)

- (材料 4個分)
- ・ホットケーキミックス 150g
 - ・水 50cc
 - ・卵黄 1個

(製造方法)

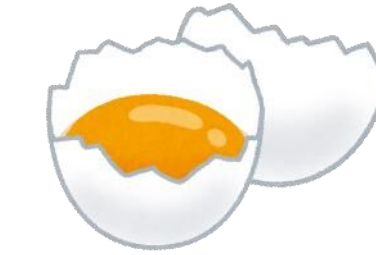
- ①ボウルに▲を入れ混ぜる
- ②耳たぶくらいの固さになるまでこねる
- ③さらに**2分**こねる
- ④4等分する
- ⑤ボウルから出して生地を20cm程の棒状にする
- ⑥生地の両端をつなぎ合わせドーナツ状にする
- ⑦熱湯に生地を入れ両面**20秒**ずつゆでる
- ⑧200度のオーブンで15分焼く



図7 ベーグルの断面図

(課題と改善策)

たまご感が強い → **たまご不使用**



膨らまない → **ドライイースト**を使い、発酵時間を長くする



パサつきが目立つ → **ケトリング**の時間を長くする

※ケトリング = 発酵が終わった生地を熱湯

(確立したレシピ)

- (材料 5個分)
- ・強力粉 250g
 - ・砂糖 10g
 - ・塩 5g
 - ・ドライイースト 2g
 - ・水 140ml

生地がもちもち
表面に焼き色がつく

(製造方法)

- ①ボウルに▲を入れスキャッパーでよく混ぜる
- ②中央にくぼみを作り●を入れ、切るように混ぜる
→粉気がなくなったらひとまとまりにする
- ③つるんとするまで**こねる(10~15分)**
- ④生地を分割
- ⑤ベンチタイム(10~15分)
- ⑥成形
- ⑦発酵(35° **30~40分**)
- ⑧**ケトリング**(片面**30秒**ずつゆでる)
- ⑨焼成(200° 15~17分)



図9 レーズン入りベーグル



図10 改善後のベーグル

* **ジャム入りベーグルの開発***

- ・ベーグルを半分に切ってジャムをサンドする
- ・焼き終わった後にジャムを入れる
→HACCPに基づくと異物混入の恐れがある

→ **ジャムをベーグルで包み込む**

ジャムが**溢れ出てくる**
端の生地がめくれる

→ **ベーグルの成型方法を改善する**

官能調査の結果

※ジャムとベーグルについて

	良い	普通	悪い
味	34	0	0
見た目	34	0	0
食感	34	0	0

図11 官能調査の結果

(みんなからの意見)

- ジャム**
- ・ぶどうの味がしっかり感じられる
 - ・果肉の大きさが**適切**だった
 - ・いちごジャムかと思った
 - ・ぶどう本来の甘味を感じられる。
 - ・**色味**がとてもきれいだった。

ベーグル

- ・もちもち食感がよかった◎
- ・ジャムとの**相性**が良かった

今後の課題

- ・残りの冷凍ぶどうの消費
- ・ぶどうジャムの**実習製品化**。
(1回 20kgのぶどう → 約80個)
- ・食品ロスに向けて、他の規格外の農作物も工夫して大量消費していくこと。



図12 ジャムの製造

成果・岐農祭りでの結果

(ベーグルの成型方法の変更)

改善前 ドーナツのようなリング型

→改善後 **お花の形**に変更

成果

- ・ジャムが**溢れ出てくることを防ぐ**ことができた。
- ・見た目も**可愛く**仕上がった。



図5 花型ベーグルの焼成前

(岐農祭での成果・販売結果)

令和7年12月12日(金)

○ポスターの掲示

→生徒、先生、保護者にぶどう班の今までの過程を**知ってもらう**ことができた。

○加工品販売

→定番商品と一緒に課題研究の開発商品を販売できた。
販売個数・・・約**10個**(ぶどうジャム)

令和7年 12月13日(土)

- ぶどうジャム・・・①製品数 **58個**
②価格 **500円**
- ぶどうジャムベーグル・・・①製品数 **61個**
②価格 **150円**
- 合計売上 **45,000円**



図6 販売用ジャム

→販売開始から**約1時間**ほどで完売することができた。

岐阜農林で栽培されたぶどうを使用して自分たちで製造した商品を自分たちで**直接**販売することができてよかった。

夏みかんの果皮の有効活用

岐阜県立岐阜農林高等学校 食品科学科 夏みかん班



★研究背景

- 岐阜県池田町にある(株)岐阜セラック製造所で栽培されている“夏みかん”の消費が追いついておらず、食品ロスが発生している。
- 夏みかんの特徴（苦くて酸っぱい）を加工品として有効活用する。
- 果皮を肥料として活用し、循環型農業を目指す。



岐阜セラック製造所との連携



夏みかん収穫の様子

★果皮の肥料実験

- 果皮を細かくちぎる。
- 一週間、外で乾燥させる。
- 乾燥させた果皮を、ミキサーでさらに細かくする。



★きゅうりを使った対照実験

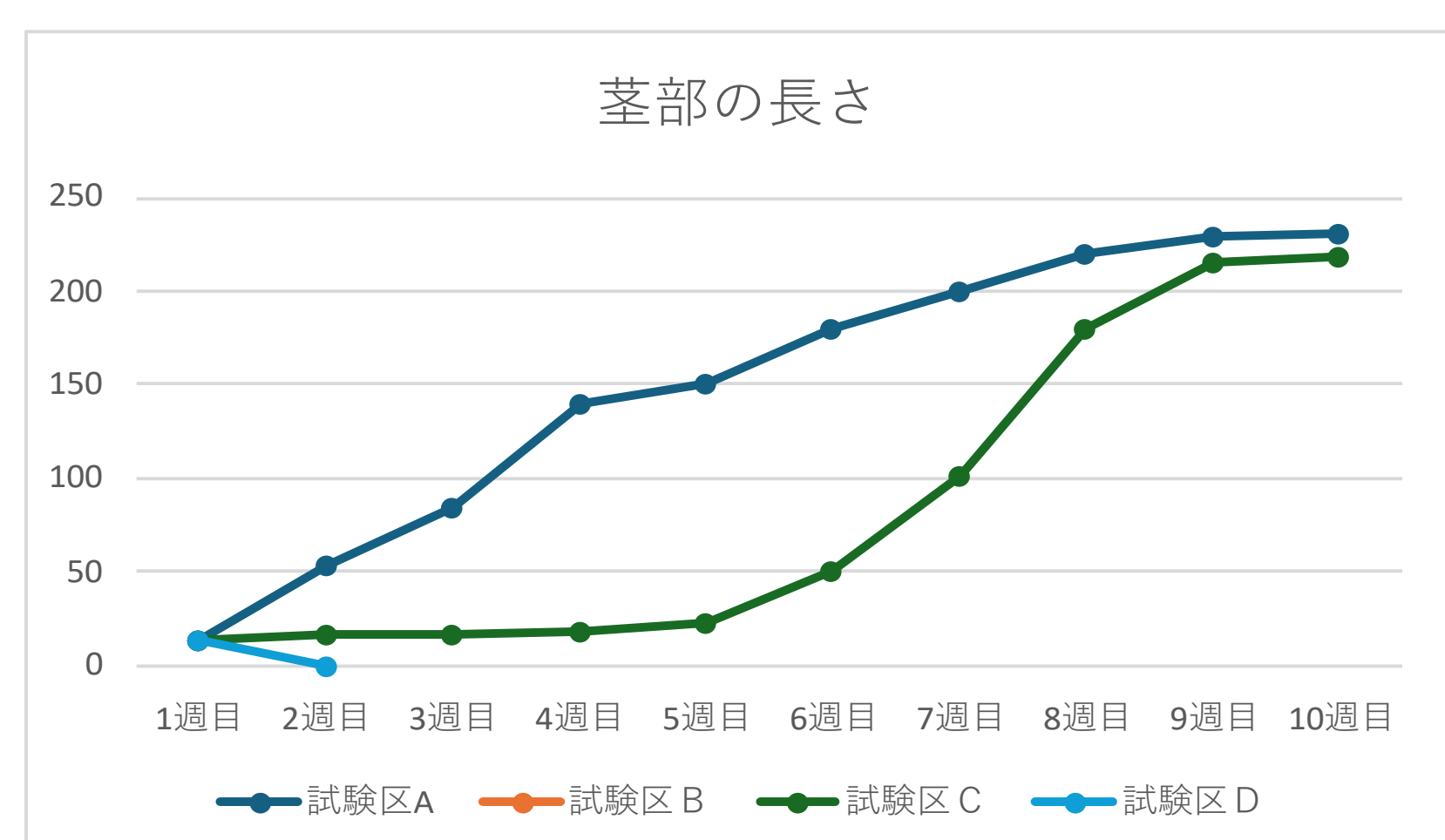
- A 化学肥料のみ
- B 化学肥料+果皮の肥料
- C 果皮の肥料のみ
- D 肥料なし



キュウリ栽培の比較実験

茎の長さ→一週間おきに観察
実の数、実の糖度→実ができ次第記録

★結果



B、D 一週間で枯れた

	実の数	平均糖度	最大糖度
A 化学肥料のみ	7本	3.8	4
C 果皮の肥料のみ	4本	6.0	7

キュウリ栽培の実験結果



キュウリ栽培の様子

- 化学肥料と比べると、成長の仕方に違いが見られる。
- 実の数には差があった。
- 肥料として活用するには改良が必要。

★夏みかんピールの試作

苦みの原因 → ナリンギン

★方法

- 夏みかんの処理
- 40～50℃のお湯に45分間漬ける
- 水分除去
- 一週間冷蔵庫ではちみつ漬け
- 40℃で10時間乾燥させる



お湯に浸水させた様子



ピールが完成した写真



はちみつに漬けている様子

★カステラで夏みかんを活用 カステラの作り方

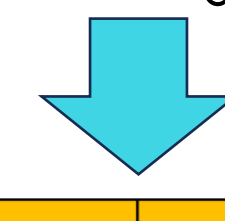
- ＜前準備＞
- 卵を卵白と卵黄に分ける
 - A水、水あめ、はちみつ
 - B牛乳、バター
 - 薄力粉を2回ふるっておく
- 湯煎しておく

- 卵白を泡立てながら3回に分けて砂糖を入れる
- ①に卵黄を混ぜ合わせる
- ②にBを入れ混ぜたら、薄力粉を2回に分けて混ぜる。
- ④③の一部をAと混ぜて、③の生地全てと混ぜ合わせる。
- 夏みかんピールを入れる。
- ザラメとクッキングシートを敷いた型に流し入れる。
- 170℃で20分→140～150℃で45分焼成
- 焼きあがったら、型を外し、完全に冷まし、カットする。



完成！！

ピールをそのままカステラに入れた場合
・ピールの食感が残り、カステラとの一体感がなかった。
→ミキサーで細かくした。



材料	容量	材料	容量
卵白	160g	はちみつ	25g
卵黄	100g	牛乳	12g
上白糖	160g	無塩バター	17g
水	10g	薄力粉	105g
水飴	35g	ザラメ糖	15～20g
		細かくしたピール	50g

ピールをミキサーにかけた様子



完成したカステラ

- 見た目や食感は改善された。
- 細かくした分、夏みかんの存在感が減ってしまった。

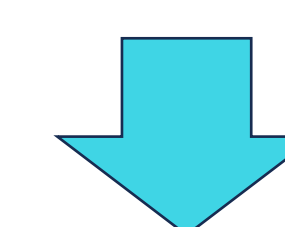
★岐農祭で販売

プレーン チョコ



販売したハニテラ

夏みかんの存在感をさらに出すために、岐農祭では細かくしたピールを、20個当たり65gに増やして製造！



- 生地とピールに一体感がでた。
- ふんわりとした食感。

苦かった夏みかんから甘いカステラが完成！

食べた方からは...

ぜひ、食品化学科の定番商品にしてほしい

約300個の商品が即完売！

★まとめ

- 夏みかんの果皮の有効活用ができた。
- 廃棄される部分を再利用することで環境負荷を減らし、地域資源を活用できた。

★今後の目標

- カステラの切れ端の利用
- 循環型農業を目指した肥料の改良

段ボール製ソーラーフードドライヤーの開発と普及に関する研究



岐阜県立岐阜農林高等学校 食品科学科 食品乾燥班

背景・目的

1. 乾燥技術にまつわる課題

天日干しに代表される自然乾燥法は簡便で経費がかからないという利点がある反面、時間や手間がかかり品質にばらつきが生じる点が欠点がある。一方、人工乾燥法では、乾燥時間が短く品質が安定するという利点がある反面、装置や熱源にコストがかかるという欠点がある。そこで、両者の利点を生かし、太陽の光エネルギーをより効率よく利用する新たな箱型乾燥装置「ソーラーフードドライヤー」の開発を試みた。

2. ソーラーフードドライヤーにまつわる課題

装置内温度が50℃を越えれば実用性があるといえるが、従来の装置ではそれが達成されるのが6月～10月に限られ、夏など気温の高い時期にしか使用できないという欠点があった。そのため、より効率よく内部の温度を上げ、温度を維持するための装置の改良を施すことにした。



図1. 従来のソーラーフードドライヤー

1. 装置の原理とこれまでの研究

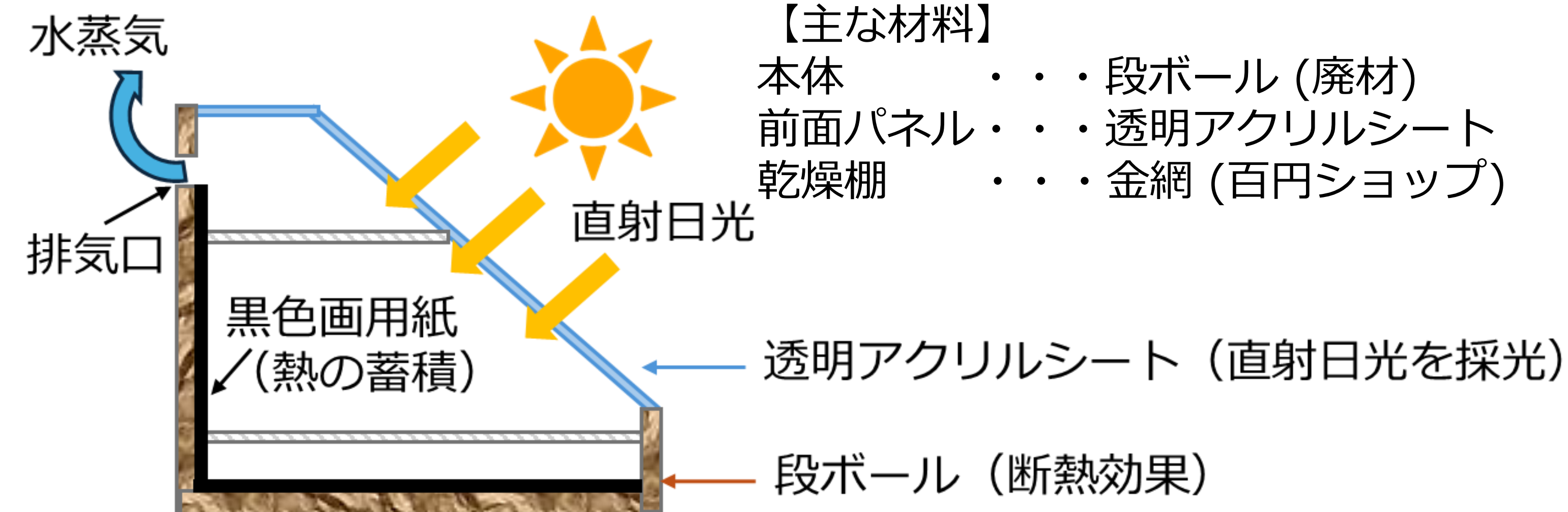


図2. ソーラーフードドライヤーの原理

段ボールで箱型の容器を作り、前面及び上面を透明アクリルシートで覆うことで太陽光を容器内に採光する。内部を黒色にすることで太陽熱を蓄積し、容器内部の温度を効率よく上昇させることで乾燥棚に置いた食材に熱を加える。さらに容器上部に排気口を設けることで、食材の水分を水蒸気として容器外へ放出させ、乾燥を促進する(図2)。

安価で製作が容易であることをコンセプトとしている。



図3. 実験に使用したソーラーフードドライヤー

図4. 乾燥後のシイタケ

図5. シイタケうどん

この装置を利用して、実際に果物やシイタケを乾燥させたところ、熱風乾燥機に匹敵する温度まで上昇させることができた。また、乾燥させたシイタケを利用してうどんをつくり、岐農祭で販売し、地域に学びを還元することができた。

2. 装置の改良方法

【装置の改良案】

- ①内部の色(黒、アルミ) ②通気口の有無 ③鏡の有無

それぞれの観点ごとに、条件を変えて製作した装置を利用し、7月～8月にかけて実験を行った。それぞれの実験で最も温度が上昇した条件を組み合わせることでさらに効率よく乾燥させられる装置を作ることができると仮説を立てた。

3. 食品乾燥実験

【供試材料】

バナナ(輪切り)

【実験1:装置内色の試験区】 【実験2:通気口試験区】

- 1. 内部が黒色 1. 通気口あり
- 2. 内部が段ボール 2. 通気口なし
- 3. 内部がアルミホイル(銀色)

【実験3:鏡の試験区】

- 1. 鏡あり 2. 鏡なし

【実験日時】

- ①2025年8月24日(日) 10:00~14:00
- ②2025年8月5日(日) 10:00~13:30
- ③2025年8月25日(月) 10:00~14:00

【実験方法】

- 輪切りにした各供試材料の重量を計測し、各試験区で3枚ずつ乾燥する。
- 装置内の温度を温度ロガー(おんどとり)で10分置きに記録する。
- 乾燥後の各供試材料の重量を計測し、乾燥前の重量から引くことで取り除かれた水分の量を算出して乾燥効果を検証する。



図6. 乾燥の様子

4. 実験結果

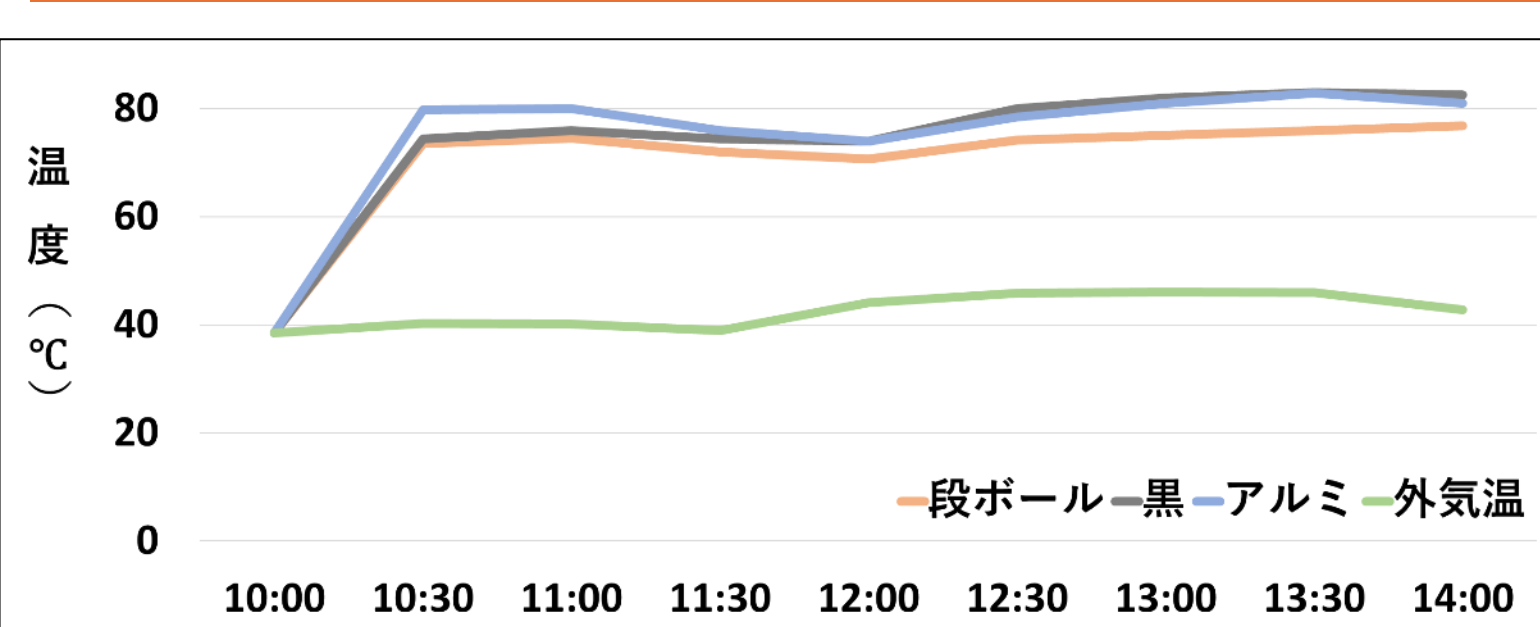


図7. 実験1 装置内部の色による温度変化

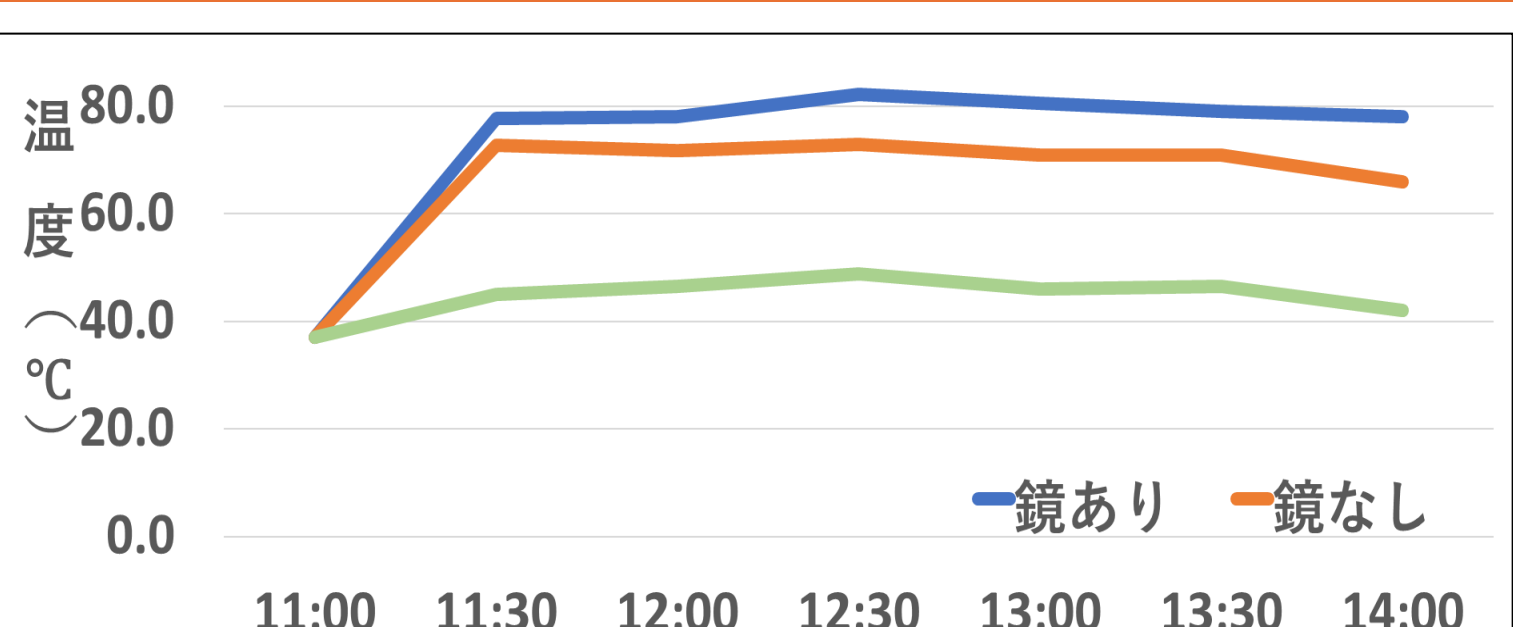


図9. 実験3 鏡の有無による温度変化

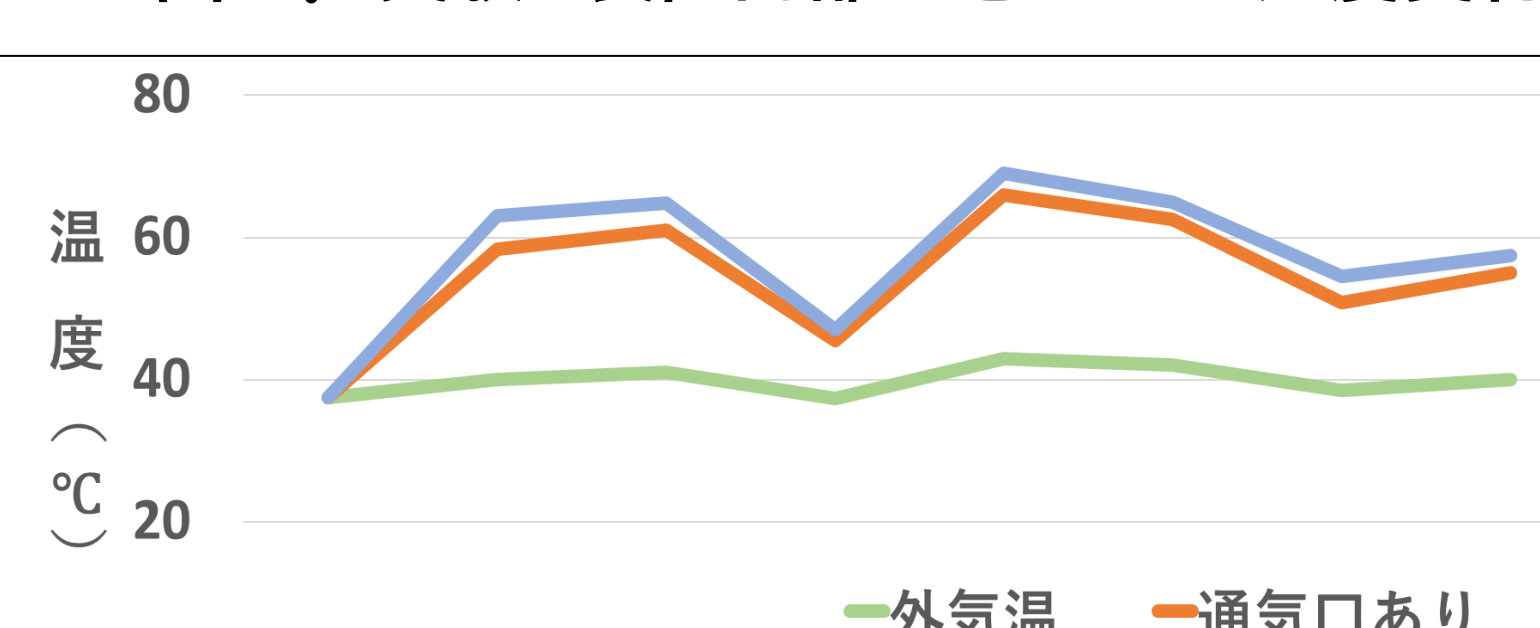


図8. 実験2 通気口の有無による温度変化

表1. 試験区ごとの乾燥率

実験No.	試験区	乾燥率 (%)
実験1	白色	61.14
	黒色	67.11
	アルミ	63.19
実験2	通気口あり	49.33
	通気口なし	46.43
実験3	鏡あり	69.23
	鏡なし	60.25

5. 考察

実験1. アルミよりも黒の方が乾燥率が上がった。

→アルミでは光を反射するため、試料表面を素早く乾燥できる。しかし、これが起因して試料内の水分が排出されにくくなり、結果として、アルミの乾燥率が低くなった。

実験2. 通気口がある方が乾燥率が上がった

→通気口を換気をしないと装置内の水分が飽和状態になり、試料からの水分排出が抑制されるため、通気口のある方が乾燥率が上がった。

実験3. 鏡がある方が乾燥率も温度も高くなった。

→鏡により採光量が増えた。

6. 研究の普及活動と実績

装置の製作ワークショップを春と秋に開催し、ソーラーフードドライヤーの認知度を上げ、小学生やその保護者に参加をしていただくことで、家庭での食品ロス削減を促すだけでなく、環境を考えるきっかけにいただいた。

開催日時: 令和7年4月19日(土), 令和7年11月30日(日)

場所: 森林文化アカデミー, みんなの森 メディアコスモス

内容: キット化した段ボール製ソーラーフードドライヤーの製作体験

●太陽の光に触れる ソーラーフードドライヤーを作ろう!

乾燥班

太陽の熱で食品を乾燥させる「ソーラーフードドライヤー」を作ってみませんか? 段ボールとテープだけで誰でも簡単に作るができます。岐阜農林高校の生徒が楽しくクチャーします!
【時間】10時~13時(所要時間:約50分)
【定員】20名
【参加費】無料



図10. 森林文化アカデミーHPでの製作ワークショップの告知



図11. 森林文化アカデミーでのワークショップの当日の様子



図12. メディアコスモスでのワークショップの当日の様子



図13. 株式会社ウィルテックと連携した子ども食堂への干し芋提供プロジェクト

自由すぎる研究EXPOにて株式会社ウィルテック賞を受賞した。貴社の農場で収穫された規格外のサツマイモをソーラーフードドライヤーで干し芋にして子ども食堂に提供し、社会に貢献することができた。



図14. 実際に岐農祭で販売した塩焼きそば(左)とシュトーレン(右)

岐農祭では、ソーラーフードドライヤーで乾燥させたシイタケを粉末にし調味料として使用した塩焼きそばを販売し、150食分を完売した。また乾燥させた果実を使用したシュトーレンも販売し、こちらも50個分完売。自分たちの研究を広めながら、地域に学びを還元することができた。

7. 今後の展望

- ・雨天でも使用できるような装置の改良→段ボール製のため、現状では雨に弱い。そのため保温性と耐水性のある発泡スチロールを外面に貼り付けて実験を行う。
- ・ニーズに合わせた装置の開発→農家向けや家庭向けなど大きさ、形状を変更して乾燥させることができるかの実験。
- ・装置の本格的な製品化→段ボール製ソーラーフードドライヤーの特許出願に向けて外部とも協力しながら進めていく。

岐阜県産の米粉で製品化と消費拡大 ～おいしくヘルシーな製品作り～



岐阜県立岐阜農林高等学校 食品科学科 米粉研究班



はじめに
本校では、穀類加工品として小麦粉を使用しており、米粉を使った商品がない。米粉はヘルシーで有名で近年注目を集めている食品の1つである。そんな米粉を広めるためにおいしい製品を作りたいと考えた。
ところで、岐阜県では県産米の需要が低く水田が減少傾向にある。県産米と言えばハツシモが有名である。私たちは、岐阜県の水田と県産米ハツシモを守り、米粉の需要を高めその良さを広めたいと考えた。それに加えてHACCPに基づいた米粉使用の加工品開発をし、消費者も安心して食べられる製品を作ることにした。

1. ベーグルの作成

①ベーグル
もちもち食感を生かせるのではないかと考えた

②なぜハツシモを使用したのか
本研究の目的「岐阜の米の需要を高める」こと
→ 岐阜の特産品に目を向けてほしい
・ 地産地消に取り組みたい

③ベーグルの試作
【結果】
小麦粉で作ったベーグルと比べるともちもちというよりべっちょりした食感になってしまった



2. ベーグルの振り返り

〈良かった点〉
しっとりとしていた、外側のかりっとした部分がおいしかった
〈悪かった点〉
もちもちというよりべっちょりとした食感が印象に残る
↓
〈結果から〉 ベーグルじゃなくてクッキーにしたらどうか

去年の先輩方が残してくれたクッキーの作り方をもとにクッキーを制作したレシピは以下のとおりである

無塩バター	120g
全卵	1個
粉糖	85g
塩	ひとつまみ
バニラエッセンス	適量
米粉	200g
アーモンドプードル	50g
グラニュー糖	適量

- 作り方
- ① 無塩バターを湯煎で溶かす。
 - ② 混ぜた全卵1個、粉糖、塩ひとつまみを入れ混ぜる。
 - ③ ①のバター、バニラエッセンスを加える。
 - ④ 米粉、アーモンドプードルを加えゴムベラで混ぜる。
 - ⑤ 味をつけて、棒状にし20～30分冷凍保存
 - ⑥ グラニュー糖つける
 - ⑦ 1cm幅に切り170度の予熱オーブンに15～20分焼成
- ※プレーン、いちご、アールグレイ、抹茶、味噌の5種類の味を作成

2-1 プレーン

方法
クッキーを焼く前に周りに砂糖をつけてダイヤモンドクッキーっぽくする。

結果
周りに砂糖があることでちょうどいい甘さにすることができた。次の日になってもサクサク食感だった。



プレーン

2-2 味噌

方法
実習製品の味噌を使用。プレーンの生地にあとから加える形で作成をした。生地170gに味噌6gを加える形に決定した。

結果
1回目はしょっぱくなってしまった。2回目改良してちょうどいいあまじょっぱいを再現できた。次の日もサクサクだった。



味噌

2-3 抹茶

方法
揖斐茶の粉末を加えた。
※茶葉をミキサーにかけて粉末化したもの

結果
揖斐茶の香りがよくした。
色もきれいな緑色になって見ためもおもしろいクッキーになった。



抹茶

2-4 紅茶

方法
紅茶のティーパックを加える。

結果
紅茶の香りがよく香ってきて食欲がそそられる。



紅茶

3. ジャムを加えるクッキー

ジャムを練りこむクッキーの結果から...

- ①ジャムの乾燥
②生地改善
の2つの方法を試作することにした

①ジャムの乾燥
→食品乾燥機を使って乾燥させたジャムを加える。
68℃で20時間乾燥させる。

②生地改善
→生地に加える米粉の量を増やす。
増やした時の配分を変えながら次の日もサクサクの食感が残るようなレシピを考案する。

結果

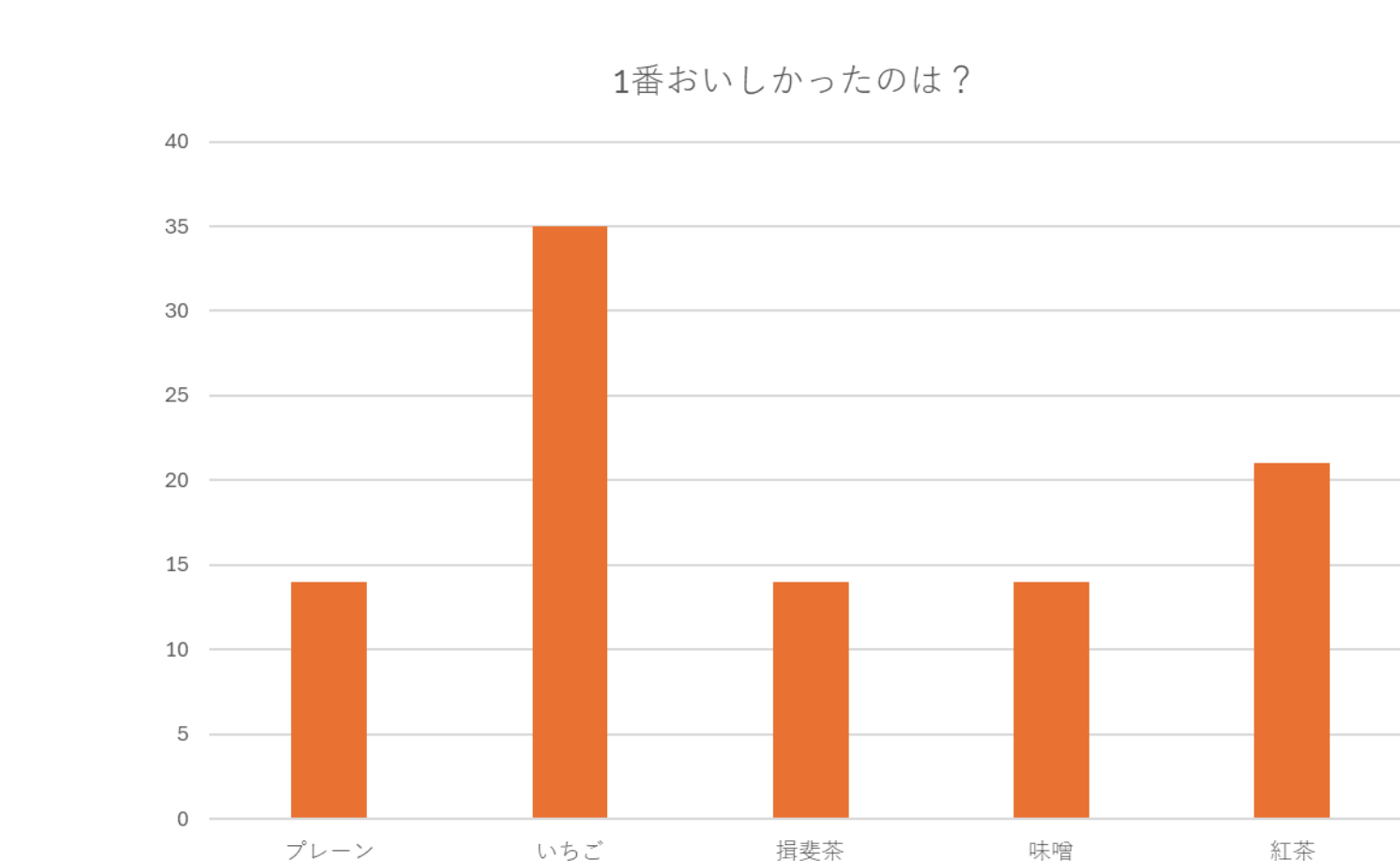
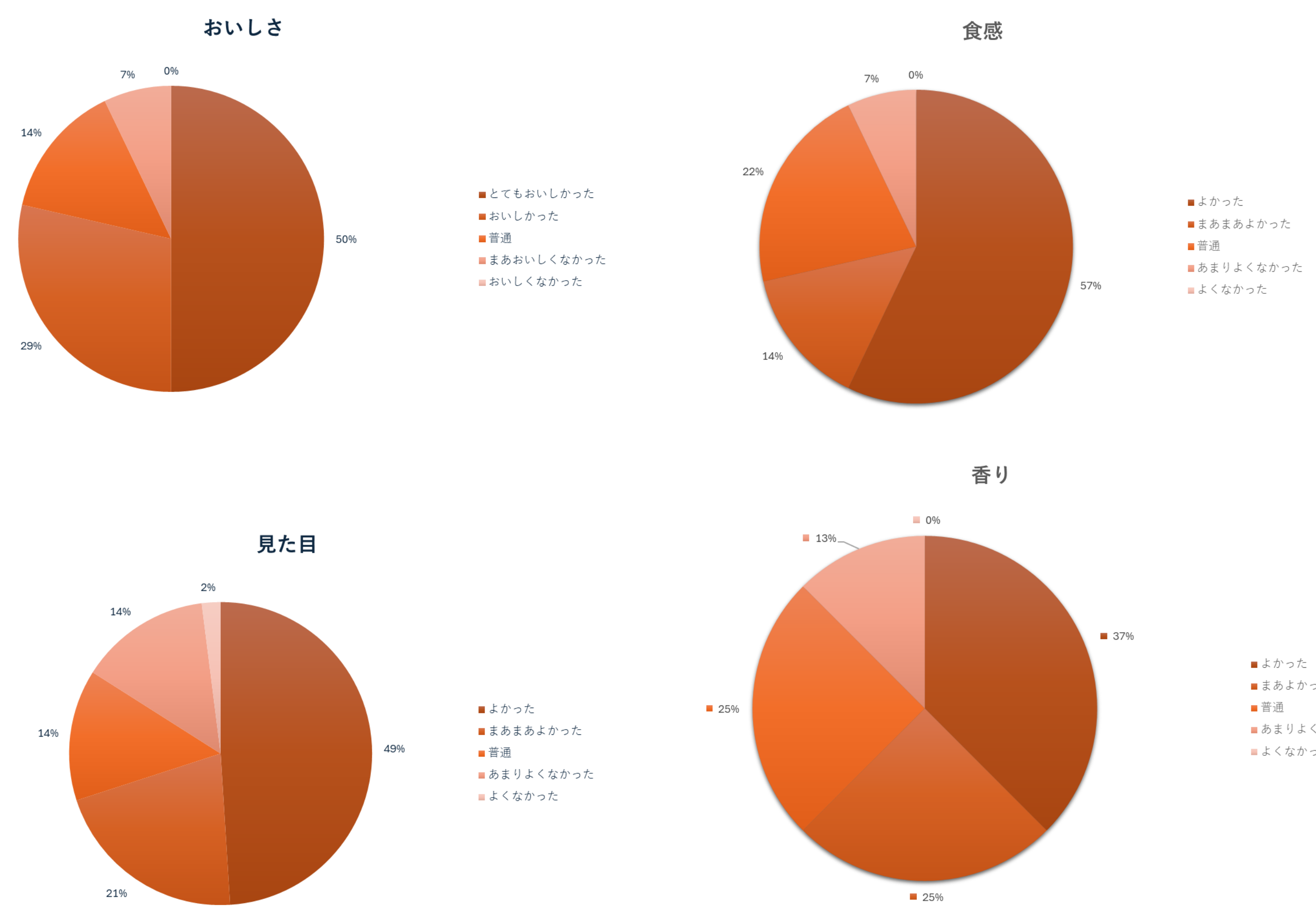
- ①はジャムがグミみたいになってクッキーのサクサク食感とグミっぽい食感が合わさっておいしかった。
②は生地がほろほろになってしまって簡単に形が崩れてしまった。
よって製品のクッキーには①の作り方にすることに決定した。



イチゴ

製品のクッキーは①の作り方を採用することに決定した

4. 文化祭アンケート



文化祭のアンケートでは80人近くの方がアンケートに答えてくれた。全体的にいい評価が多かったが、香りの点でよい評価が少なく香りが弱くて一緒に入っているとどのにおいかわからないなどの意見があり、課題として残った。

5. 岐農祭での販売



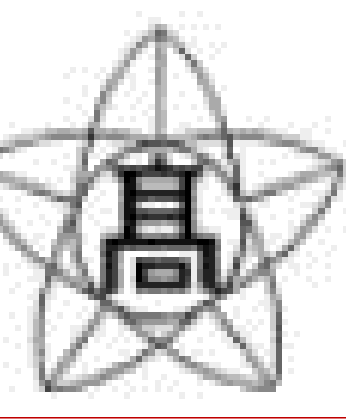
このような雰囲気
で販売

6. 今後の課題

- ・ HACCPを取り入れた製造法の確定
- ・ 実習製品として販売

徳山唐辛子の一般普及に向けての研究

岐阜県立岐阜農林高等学校 食品科学科 徳山唐辛子班



はじめに

岐阜県の揖斐川町には、日本一の貯水量を誇る「徳山ダム」(図1)がある。山に囲まれた美しいダム湖には、数多くの観光客が訪れる。ですがそのダムの下に「徳山村」があったことは少しずつ忘れられている。昭和62年、徳山村はダム建設に伴って廃村となり、村での営みは全て失われた。そんな徳山村ですが、近年、ダムの底から復活したものがあつた。それがこの徳山唐辛子(図2)である。この唐辛子は徳山村で栽培されていたが、村がダムに沈むとともに失われていたと思われていた。近年その種が引き継がれ、本巣市で栽培されていることが分かった。しかし、もともとの知名度の問題もあり、普及が進んでいるとは言えない。



図1 徳山ダム



図2 徳山唐辛子

今年度は、先輩方の先行研究をもとに、加工品の開発を行った。ただ徳山唐辛子を使用するのではなく、岐阜農林らしさを意識し、岐阜農林の味噌を使用することも意識し開発を進めた。昨年度の先行研究で開発された自然農薬についてもより細かく調査を行った。

1. 先行研究から分かっていること

徳山唐辛子は徳山村で昔から栽培されてきた伝統野菜である。「鷹の爪」と「ししとう」の交雑種であると考えられている。先行研究から、カプサイシンが市販の鷹の爪と比較して1.6倍含まれていることが分かっている。徳山唐辛子の豊富なカプサイシンを利用し自然農薬(図3)の開発を行ったところ、害虫忌避効果が確認できた。



図3 自然農薬

2. 自然農薬の開発

昔から米櫃に唐辛子を入れることにより害虫を寄せ付けない効果があることや徳山唐辛子は鳥害獣が食害しないことが分かっている。この効果に着目し、食品以外に徳山唐辛子の規格外品を有効活用できないか考え唐辛子の活用方法を調べたところ自然農薬として利用できると分かった。そこで徳山唐辛子を使用した自然農薬の試作を行った。

2-1 供試材料

ホワイトリカー250ml、徳山唐辛子5g(B区)、10g(C区)

2-2 製造

- ①徳山唐辛子を細かく刻む
- ②ペットボトルに唐辛子を入れ、250mlホワイトリカーを加える
- ③一か月冷暗所に静置し、カプサイシンを十分に溶出させ完成

2-3 試験区設定

試験区として、

- ①無農薬の試験区A
- ②種のみ農薬B区
- ③刻み唐辛子農薬C区
- ④粉末農薬のD区の4区画に区分けした。

完成した自然農薬を300倍に希釈し、供試材料である黒豆の葉&茎に散布してマルカメムシの食害葉数の比較を行った。



図4 試作した自然農薬

2-4 検証結果

農薬散布1週間後の各試験区における黒豆の葉の様子



①A区 ②B区 ③C区 ④D区

	食害された葉	マルカメムシ
無農薬区(A)	20枚	26匹
B区	9枚	11匹
C区	5枚	8匹
D区	7枚	8匹

図5 黒豆による食害葉数の比較

B区→種のみ農薬
C区→刻み農薬
D区→粉末農薬 として実験

無農薬区と比較してCの刻み唐辛子の農薬が一番効果があることが判明

2-5 考察

- ・農薬の散布後一週間にわたってマルカメムシの数が1桁に減ったため、持続期間は約一週間であると考えられる。
- ・データがまばらになっており食害された葉数にばらつきがあるのは今年の異常気象により正しいデータがあまりとれていないためだと考えられる。また結実しない株もあり今回のデータは要検証である。

3. 味噌ピーナッツの開発

加工品を製造するにあたって、徳山唐辛子の特徴である辛みとうまみをうまく利用できる味噌ピーナッツを今回の加工品を考えた。様々な人にご飯のお供としても、ビールなどのおつまみとしても食べられている味噌ピーナッツに徳山唐辛子の粉末を練りこむことによって、食べやすかつ食べてもらった人に徳山唐辛子をアピールすることによって知名度の上昇を目的とした加工品を開発した。



図6 開発した味噌ピー

3-1 供試材料

徳山唐辛子の適切な量を図るため、小さじで調節しながら開発。

3-2 製造① ~みそだれ作成~

★が記載されている材料を事前に混ぜておき、ピーナッツを炒めたすぐ後に投入することができるよう準備しておく

3-3 製造② ~製造~

試作品を2つそれぞれ下記のように製造した。

表1 味噌ピーナッツの材料①

試作品No.1	配合量
★徳山唐辛子	小さじ1
ピーナッツ	120g
★味噌	大さじ2.5
★ハチミツ	大さじ2
★みりん	大さじ1

表2 味噌ピーナッツの材料②

試作品No.2	配合量
★徳山唐辛子	小さじ1.5
ピーナッツ	120g
★砂糖	36g
★水	9g
★味噌	9g

改良後

3-4 岐農祭での販売と成果

徳積なっつ(甘辛ピーナッツ)85袋
電撃ナッツ(激辛ピーナッツ)55袋
合計140袋を製造



<成果>

- ・午前中に合計140袋を売り切り、完売!
- 一袋200円×140袋で28000円の売り上げとなりました。



3-5 購入された方へのインタビュー

<官能調査結果>

味、香り、見た目の3観点でアンケートに答えてもらったところ...

- ・味は徳積&電撃ともに8割の方に好評
- ・2割の方が辛すぎると回答
- ・香りは9割が普通で1割があまり良くない、
- ・見た目は9割が良い、普通



特に味の観点で改良が必要

- レビューには
- ・ピリ辛となっておりおいしかったです。
- ・おつまみとして食べられる。

一方で...

- ・甘いのと辛いのが混在していて味が分からなくなる。
 - ・パッケージから辛いのか甘いのか、分かりづらい。
- パッケージの分かりずらさや、味のゴチャゴチャ感などについて言及されていた。

3-5 考察

- ・パッケージのイラストと辛さの強さが上手く結びつかなかった。
- ・甘味と辛さの両立。

改善点・パッケージなどわかりやすさの改善や、徳積ナッツでの味の混在などが指摘されておりさらなる改善が必要

4. 今後の展望

- ・自然農薬のさらなる改良&データ収集&研究
- ・徳山味噌ピーナッツの改良版の商品化

おからカレーパンで食品ロスを減らそう！！

岐阜県立岐阜農林高等学校 食品科学科 おから班

はじめに ~Introduction~

日本人の食生活に欠かせない豆腐ですが、豆腐を製造する際に大量に廃棄されてる食品があります。それは、おからです。おからは、年間70万トン生産され、約35万トンが廃棄されています。

私たちは、食品ロス削減のため、廃棄されるおからを加工品にして販売しようと考えました。

おからは、畑の肉と呼ばれる大豆から取れるため栄養豊富です。大豆イソフラボンや食物繊維が含まれるため肥満予防効果・骨粗鬆症予防・免疫力アップ・便秘改善と様々な効果を得ることができます。ですがおからをそのまま食べるということに抵抗を感じる人もいます。そのため、おから感を感じさせずなおかつ美味しく食べれるような加工品開発をするため研究を重ねた結果おからを生地練りこんだカレーパンの開発に成功しました。



図1. 大豆畑

研究1-1: おからクッキーの開発

初めに、生おからと乾燥おからの性質の違いを簡単な加工品を作ることでメリットとデメリットを調べ、今後の活動でどちらを使うか見極めようとしてしました。

<材料>

- ・ホットケーキミックス 100g
- ・砂糖 100g
- ・全卵 2個
- おから
- ・乾燥 100g
- ・生 100g
- ・チョコレートチップ 25g



図2. 一番初めの試作

結果

生おから

メリット

- ・良いにおい
- ・しっとりしていた
- ・食べやすい

デメリット

- ・おから感が少ない
- ・味がたんぱく

乾燥おから

メリット

- ・健康的な味
- ・カリカリしていた
- ・食感が良い

デメリット

- ・ぱさぱさする
- ・水分が抜かれる。



図6. カレーの試作

結果

良かった点

- ・べちゃべちゃした生地感がなくなった
- ・生地がパリパリでおいしい
- ・食べやすい
- ・おなかが満たせる

課題

- ・形が安定しない
- ・生焼けのものがある
- ・カレーが少しぱさぱさ
- ・味噌の風味があまりない

↓ これらを基にレシピの改良 ↓

- ・焼成時間の調整。
- ・味噌をもっと入れる
- ・カレーをカレーフィリングにする



図7. 生地



図8. 揚げる前の生地

研究1-2: おからパンの作成

クッキーでの結果を生かし量を調整しながら生おからパンと乾燥おからパンを作ることにした。



図3. 生おからを入れた試作品



図4. 乾燥おからを入れた試作品

生おからパン

メリット

- ・ふわふわ
- ・食べ応えがある

デメリット

- ・生焼けになる
- ・色が良くない
- ・べちゃべちゃ

乾燥おからパン

メリット

- ・焼き上がりが良かった
- ・色が良かった

デメリット

- ・ぱさぱさする
- ・生地が割れる
- ・分離する

おからパンをもっとよくするために、...

- ・乾燥おからと生おからをミックスさせた生地をつくる。
- ・生焼けになるため、中を空洞のパンを作る
- ⇒みそおからカレーパンを作る

<材料>

- ・水 90g
- ・牛乳 100g
- ・強力粉 190g
- ・乾燥/乾燥おから 50g
- ・農林味噌 35g

研究2-1: レシピの改良・試作

みそおからカレーパンを試作



図5. おからを入れた試作品

<材料> 13~14個

- 強力粉300g
- ドライイースト大さじ1
- 砂糖大さじ2
- 塩小さじ1/2
- バター20g
- 牛乳100g
- 水100g
- 生おから 25g
- 乾燥おから 25g
- カレー
- 玉ねぎ中1/2
- にんじん中1/2
- カレールー3かけ
- コンソメ顆粒小さじ1
- サラダ油適宜
- 揚げる時の牛乳50ccほど
- パン粉適宜

研究2-2: 最終調整

- 揚げる時間を増やす。
- カレーフィリングにし手間を省く
- 生地量の調整
- みその量調整

試食アンケートの結果

- ・カレーの風味がおいしい
- ・カリカリ食感
- ・パンの形が安定していない

結果

- ・焼成時間 5分が一番良かった
- ・味噌はちょうどよかった。

反省

- ・生地を薄くしてみる
- ・発酵時間を延ばしてみる

まだ少し生焼けになってしまうことがある

岐阜農林祭



図9. パッケージデザイン



図10. 岐農祭の様子

変更

- ・生地の量を一つ50gにする
- ・発酵時間を延ばす
- ・カレーをカレーフィリングにする
- ・生地がぱさぱさにならないよう
- 二回目の発酵の際に牛乳を付けた。

販売開始から約30分で完売した。多くの人から感想をいただきおいしかった！とたくさんのコメントをいただいた。

今後の課題

- ・おからの使用量を増やしたレシピを考える
- ・一つ一つが同じ形で同じ焼き色になるようにするにはどうすればいいか。
- ・さらなるレシピの開発。



* 研究の目的・背景

本校では、園芸科学科の規格外トマトを使用したトマトジュースの製造実習を行っている。その時に裏ごしして取り除かれるトマトパルプは、まだ食べられるにもかかわらず利用方法がないため廃棄されていることを知った。そのため、トマトパルプを有効活用するために加工品開発に取り組むことにした。

先行研究より、「餡を練る時間が50分と長い」「大量生産の方法が確定していない」など様々な課題が出てきたため、その課題を解決し実習製品化を目指す。



1. トマトあんぱん ～パン改良～

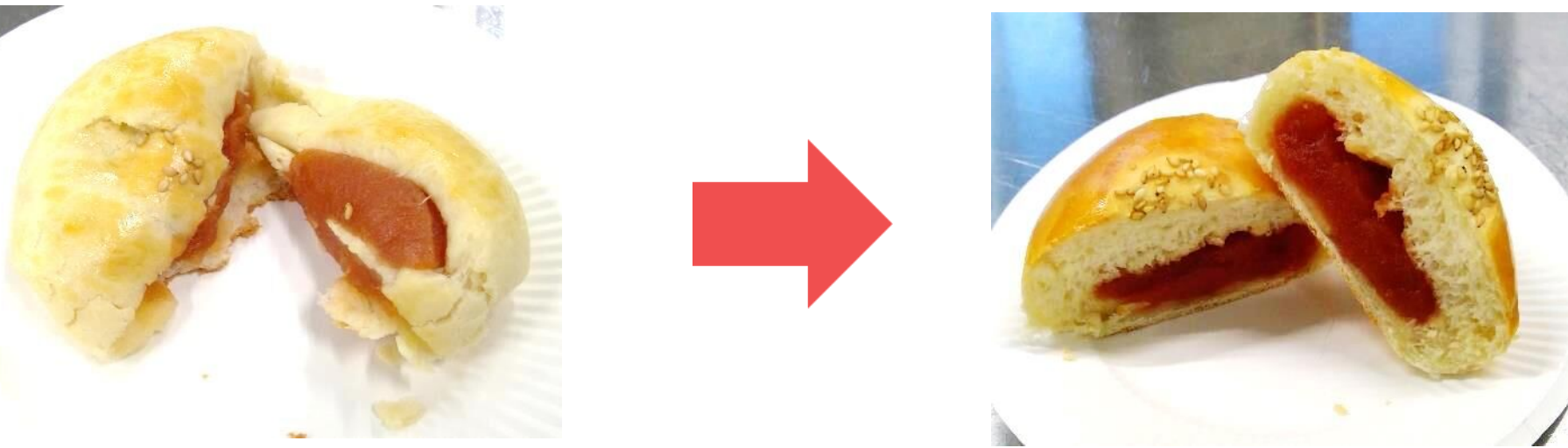
昨年度のレシピを参考に試作を行った結果「焼き色が薄い」「焼成後に生地が割れる」「見栄えが悪い」「パンが少し硬い」などの課題が出たため、本校のあんぱんのレシピを参考に試作を行った。

昨年度のレシピ	実習のレシピ
強力粉	強力粉
塩	塩
上白糖	上白糖
バター	バター
全卵	全卵
牛乳	スキムミルク
ドライイースト	ドライイースト
温水	水
白ごま	白ごま

保存性、利便性高い
ふんわり感
しっとり感を保つ
風味アップ

図1. 昨年度のレシピ 結果

図2. 実習のレシピ 結果



結果 生地の焼き色が良くなった パンがふわふわになった
成形がしやすくなった 時間が経ったあとのパサパサ感がなくなった

実習で行った製造方法を使うことで学んだことをその後の実習で生かしやすいことや技術を身に付けやすいことにより実習製品化に近づけるよう、元ある実習のレシピを使用し、あんぱんの改良を中心に研究を進めていくことにした。

2. トマトあんぱん ～トマト餡の改良～



図3. 対照実験の結果

現状の餡ではトマトが苦手な人が食べにくいトマト特有の酸味や香りを感じる事が課題である。そのため、改良をしてよりおいしいトマト餡にするために対照実験を行った。

- ①上白糖を+30g
→上白糖を増やすことで砂糖の甘さが強くなりすぎた酸味がなくならなかった
- ②白あんを+30g
→ほんのりとトマトを感じられるあまりトマトの味がしない
- ③塩ひとつまみ
→対比効果があまり得られなかった
- ④そのまま

3. トマトあんぱんの官能調査

対照実験の結果から白餡310gではトマトが好きな人はトマトの味が感じられなかったため、白餡335gに変更し試作をした。

トマトパルプ	170g	トマトパルプ	170g
白あん	310g	白あん	335g
上白糖	40g	上白糖	40g
水あめ	40g	水あめ	40g

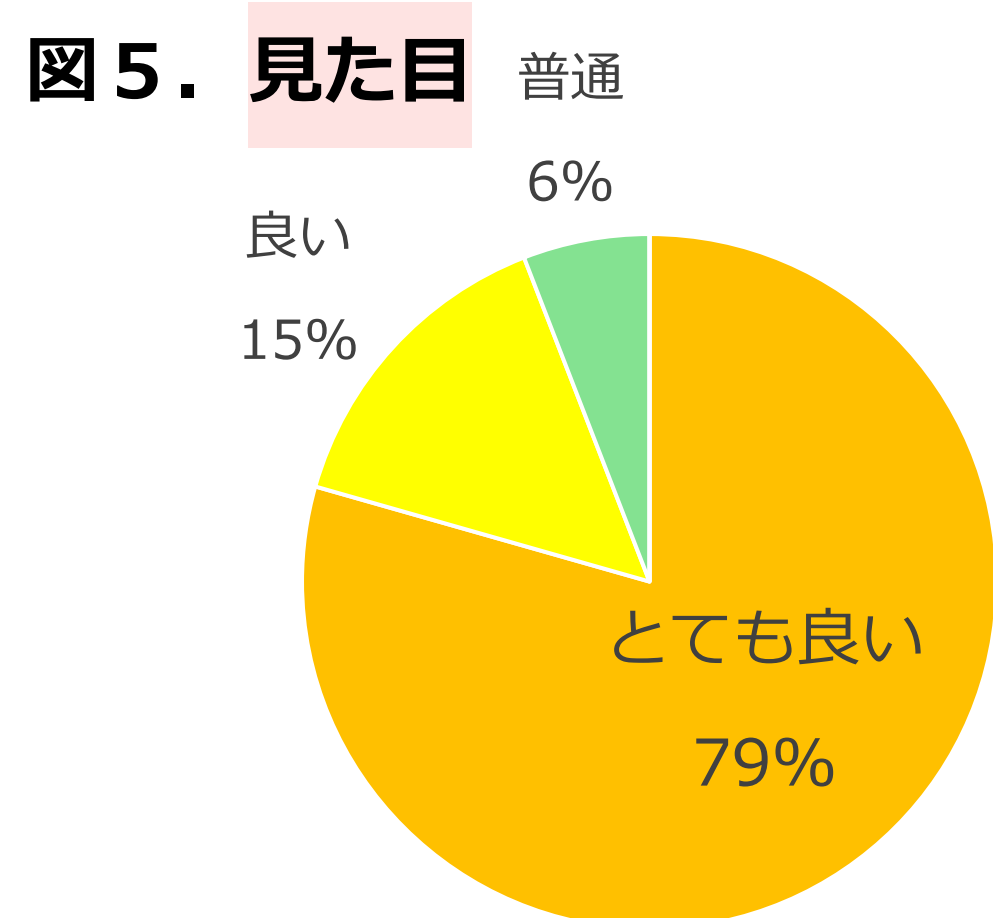
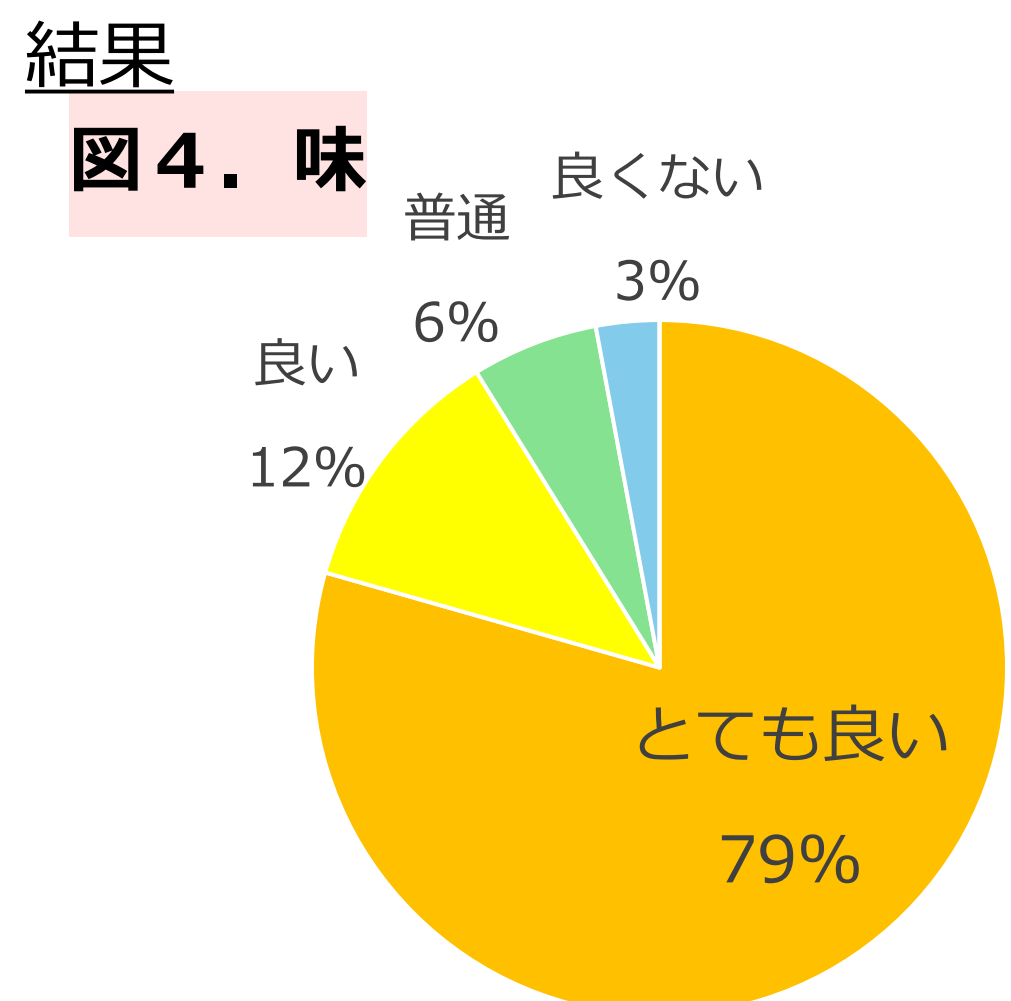
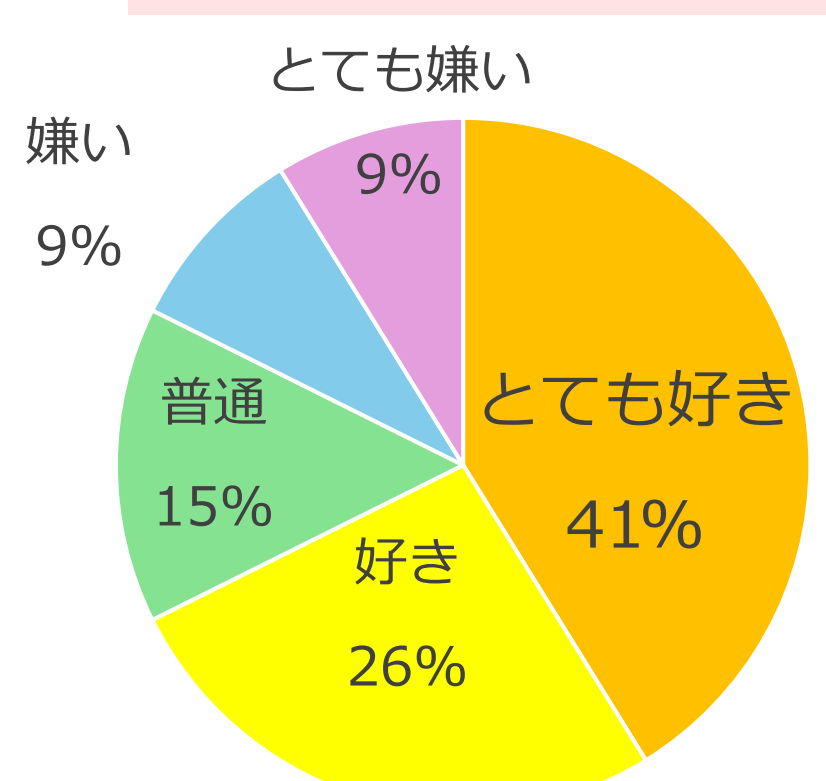


図6. トマトが好きか嫌いか



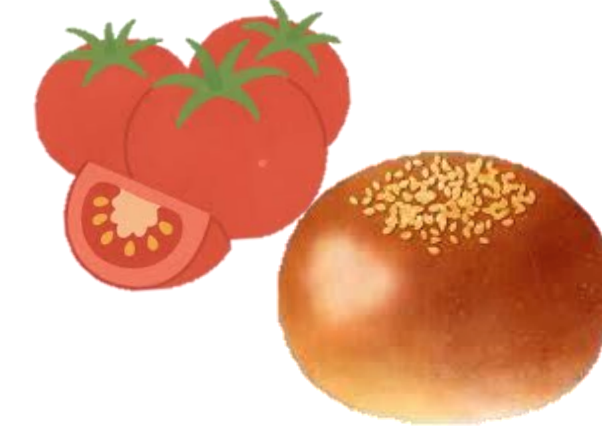
〈改善したほうが良いところ〉

- ・トマトだと言われなければトマトだと分からなかったけど苦手な人にとっては良いかもしれない
- ・もう少しトマトを感じられると売れるかも
- ・トマトの色がもう少し鮮やかで良いのではないかと

結果から「トマト感が少なく、もう少しトマトの味を感じられる方が良いのではないかと」という意見が出た。そこで白餡を10g減らし325gに変更したが、後味にトマトの酸味が残ることから白餡を5g増やし、330gにすることにした。

4. 確立したレシピ

パン生地 (20個分)	トマトあん (16個分)
強力粉 500g	トマトパルプ 170g
砂糖 50g	白あん 330g
食塩 10g	上白糖 40g
スキムミルク 15g	水あめ 40g
ドライイースト 7.5g	
水 280g	
バター 50g	
全卵 50g	
白ごま 適量	



- ・パン生地のバター：溶かしてから入れると馴染みやすく毎回同じ生地になる。
- ・餡を練る時間：約25分
ある程度まとまる硬さになったら一度冷蔵庫で冷やす
→餡が丸めやすくなる
- ・焼成時間：上下190度13分
- ・消費期限：トマトあんぱんの日持ち調査の結果から製造日を入れ3日に決定

5. トマトパルプ・トマトあんの保存

- ・トマトパルプ
→フリーザーバックに約550gずつ入れ冷凍保存しておく
- ・トマトあん(保存)
→ラップを二重にし密封保存・バットに入れ冷凍保存をする
- ・トマトあん(大量生産)
→毎回あんを製造すると効率が悪いので、効率化につながる
→トマトパルプ・トマトあんは再解凍すると品質が低下してしまうため一度に使い切る必要がある



図7. トマトピューレの保存

6. 岐農祭でのアンケート結果

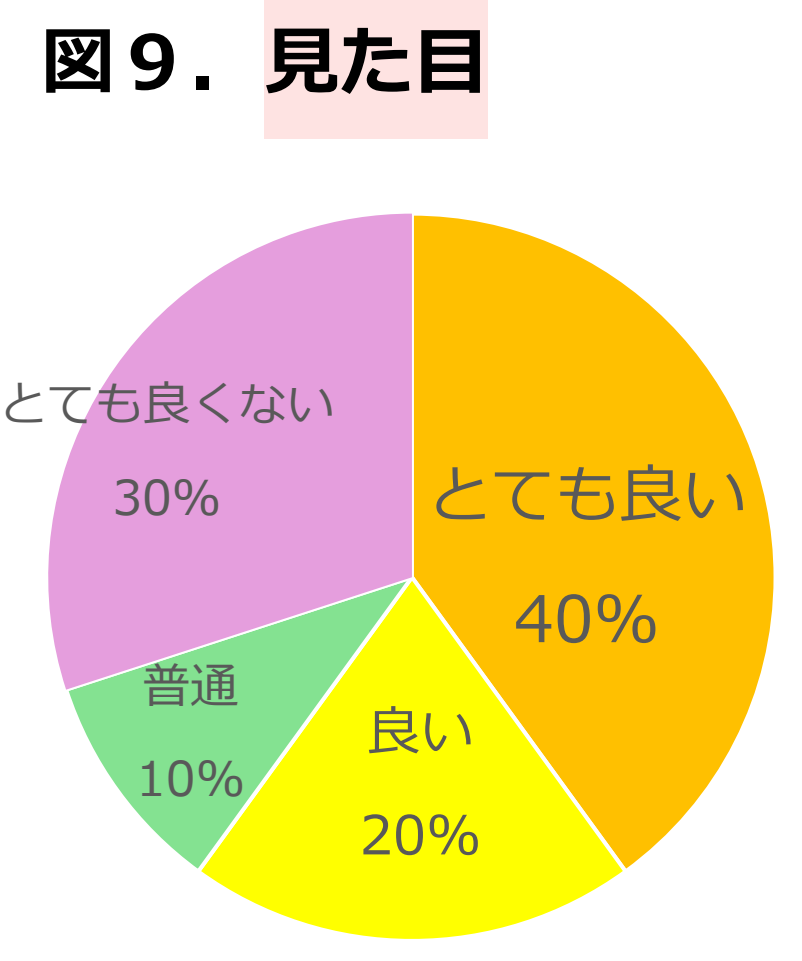
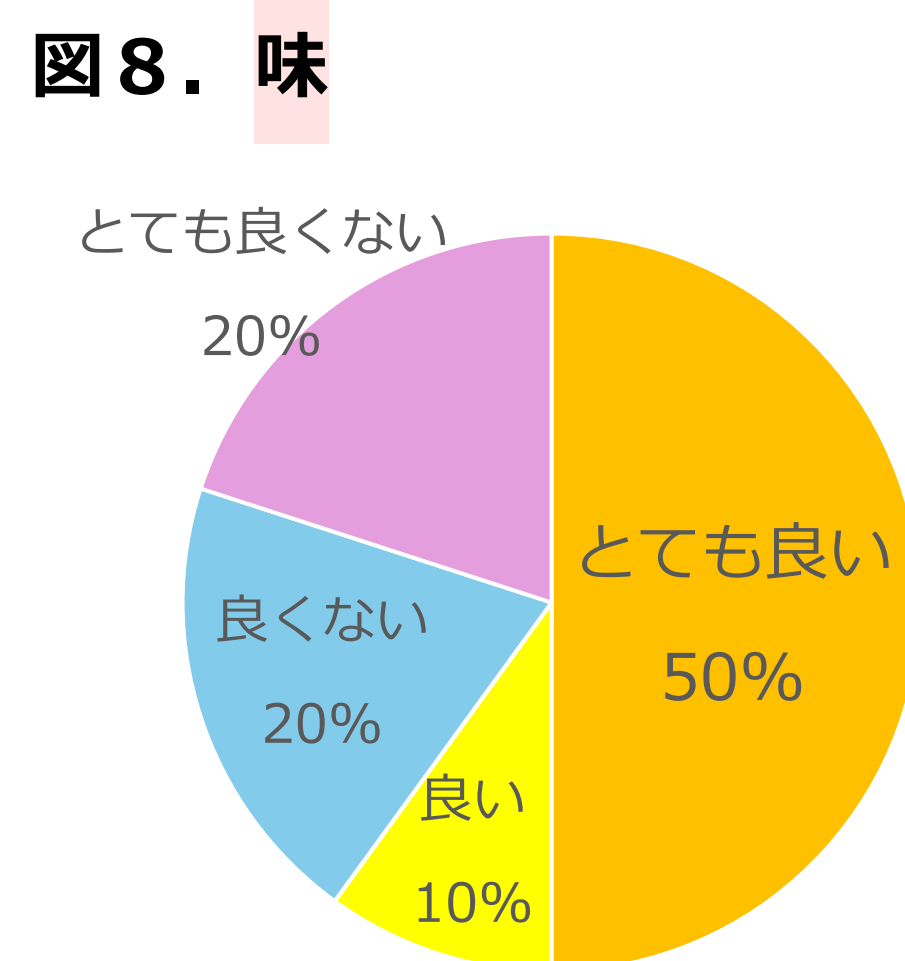
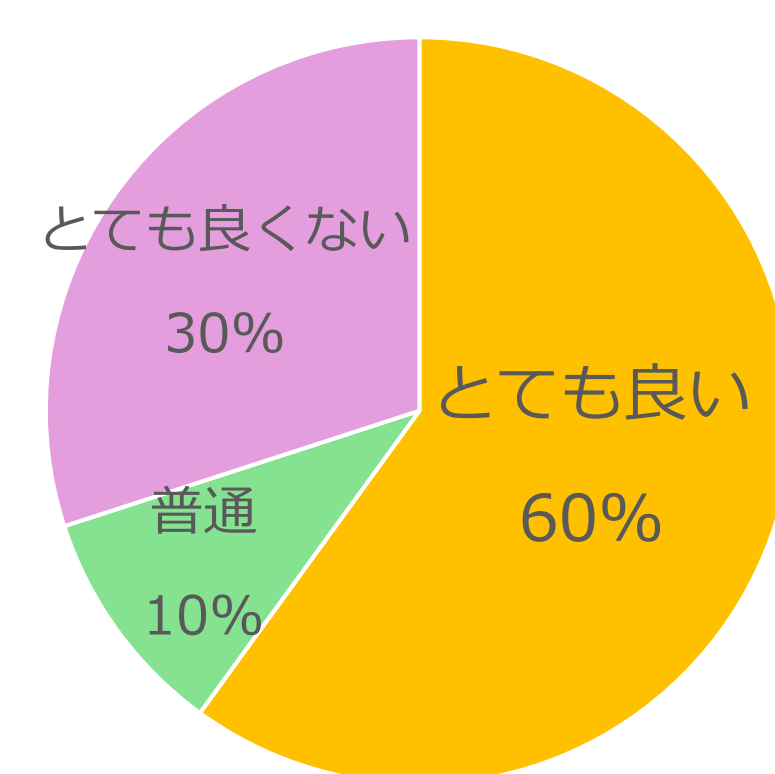


図10. 食感



〈改善したほうが良いところ〉

- ・トマト感がもう少し強いと良いかもしれない
- ・パンの大きさがもう一回り大きいとうれしい
- ・少し甘味が強い
- ・トマトの赤色がもう少しあってもよい

- ・実習製品化についてどう思うかという点に対して「実習製品化しても良いと思う」という意見を頂くことができた。
- ・クラスの調査では良い評価だったが、岐農祭で手に取ってくださった方全員に満足していただけたとははっきり言えない。

7. まとめ・課題

- ・トマトジュース製造実習時に廃棄されるトマトパルプを有効活用することができ、食品ロス削減に繋げることができた。
- ・実習製品化については確保できるトマトパルプの量が不安定であることやHACCPに沿った衛生管理を確立するため、試作を重ねる必要がある。
- ・トマト製造実習1回分のトマトパルプが何個分の餡になるのか試作から数値を得る。



岐阜県産ハツシモを使った米粉消費拡大 ～商品化をして需要拡大～



岐阜県立岐阜農林高等学校 食品科学科 米粉研究班

はじめに

岐阜県で栽培されているハツシモという米は、農家や田んぼの土地が減ってきていることから年々栽培量が減少している。そのため、ハツシモの米粉を使った商品開発をすることでより多くの人にハツシモについて知ってもらい認知度を高め、ハツシモの重要性を伝えていきたいと思い開発を始めた。

1. 米粉について

- ◎メリット
 - ・消化が良い
 - ・弾力がある
 - ・もちもち
 - ・しっとりした食感
- ×デメリット
 - ・油分が少ない
 - パサパサになる
 - ・成形を立てにくい

米粉の良いところを活用しつつ
問題点の改善策を考えて商品開発

2. パウンドケーキの開発

米粉のもちもちを生かしたスイーツ
→パウンドケーキの作成!

油分が多いと水が保持しやすい (米粉は油分が少ない) → 油分を多くする



<対照実験>

ヨーグルト 生地水分が多くなりべたべたしてしまった

牛乳 しっとりしていて味も良い

ジャム イチゴジャムを使用
ジャムが焦げてしまい色が悪い

ハチミツ 生地がしっとり、程よく焼き色がついた

このことから
牛乳とハチミツを使用することに○



<<材料>>

米粉	100g
B.P	5g
バター	70g
砂糖	60g
溶き卵	2個
バニラオイル	3滴
牛乳	30g
ハチミツ	30g

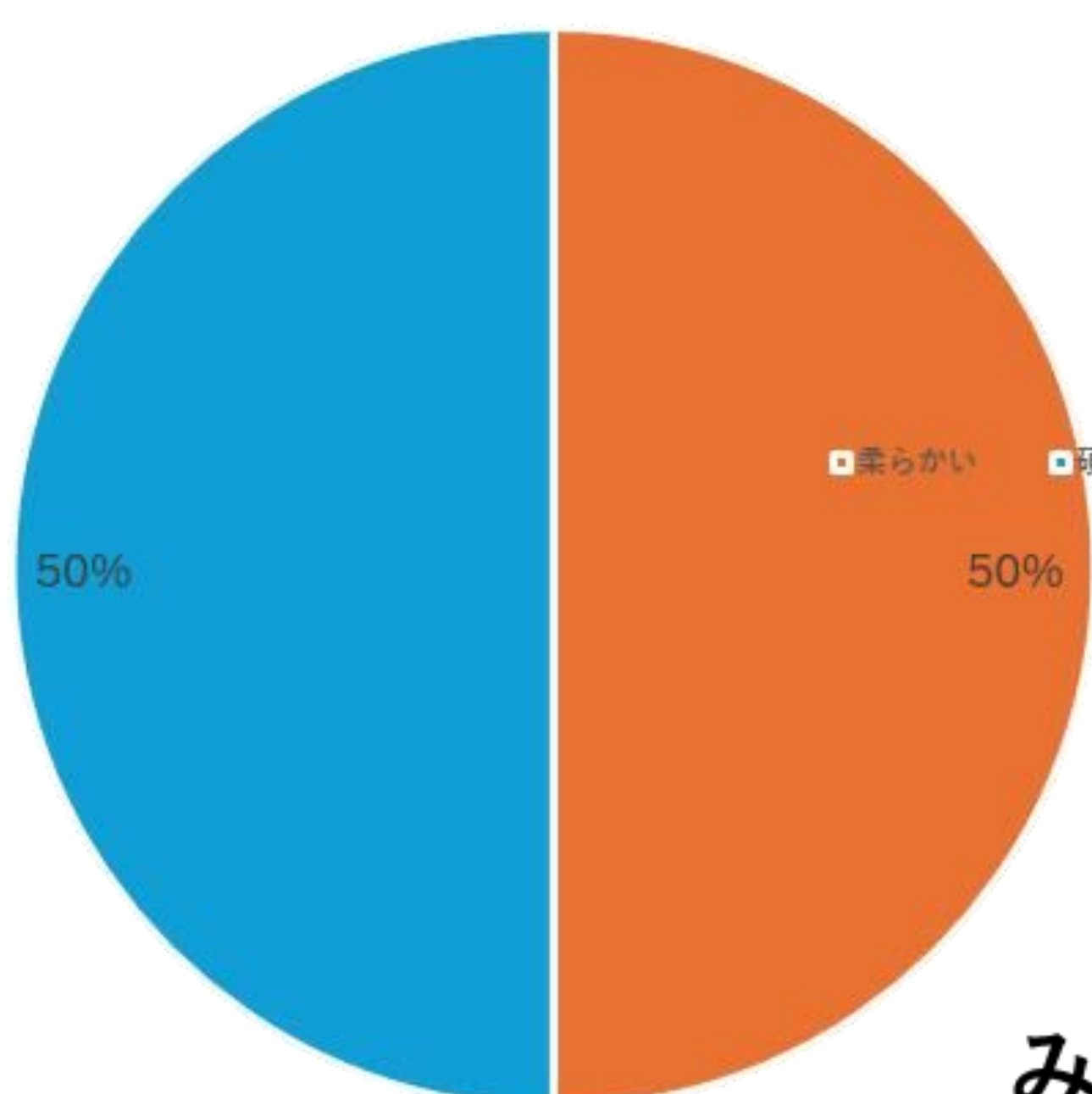


ハチミツの
メイラード反応
を活用

生地を焼く際、残り時間10分の時に表面にハチミツを塗る

↓
程よく焼き色が付く◎

3. 官能調査



みんなの意見

- ・もう少し甘さがほしい
- ・サクサクで美味しかった
- ・周りが少し固い



4. パルントの開発

パウンドケーキを使用したオリジナル製品を作りたい!!

話し合った結果 **パウンドケーキ** + **タルト**

この2つを組み合わせた
製品を作ることに決定



それぞれの文字を引き出し

パルント という名前に!



<<タルト材料>>

バター	60g
粉砂糖	25g
卵	25g
米粉	100g
牛乳	15g

タルトの上にパウンドケーキを乗せる



イチゴジャムを使用したパウンドケーキ作成を試みる



しかし、焼成の際イチゴが焦げて黒くなってしまった

このことからイチゴの色素を発色させるためにビタミンC(レモン汁)添加

アントシアニンは酸性条件で赤くなる

2で開発したパウンドケーキの材料だと量が多くタルトの生地が割れてしまった



×0.8で1部材料の量を変更



<<パウンドケーキ材料>>

米粉	80g
B.P	6.4g
バター	56g
砂糖	48g

焼きあがった生地の上にイチゴジャムを塗ることで
イチゴジャムの味をしっかりと感じる事ができた

包装の際に取れてしまわないようジャムの上に
ゼラチンを塗ってコーティング



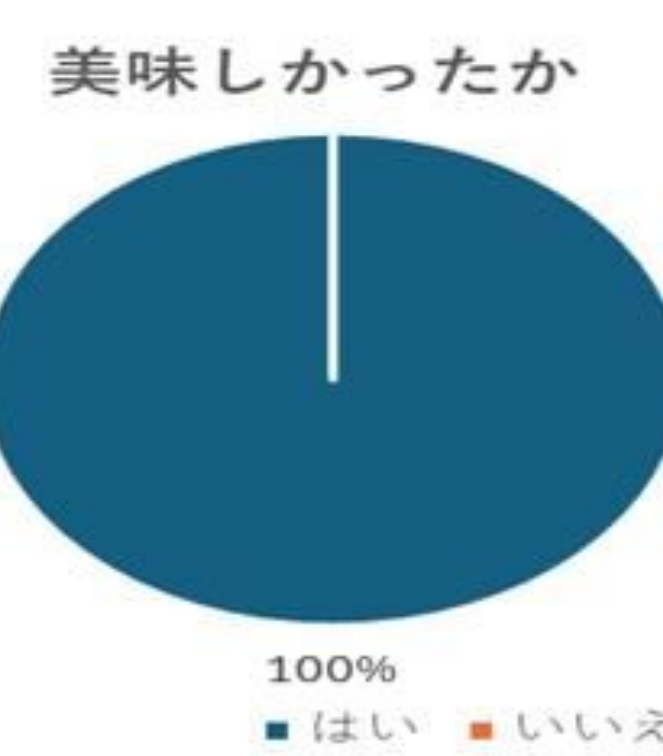
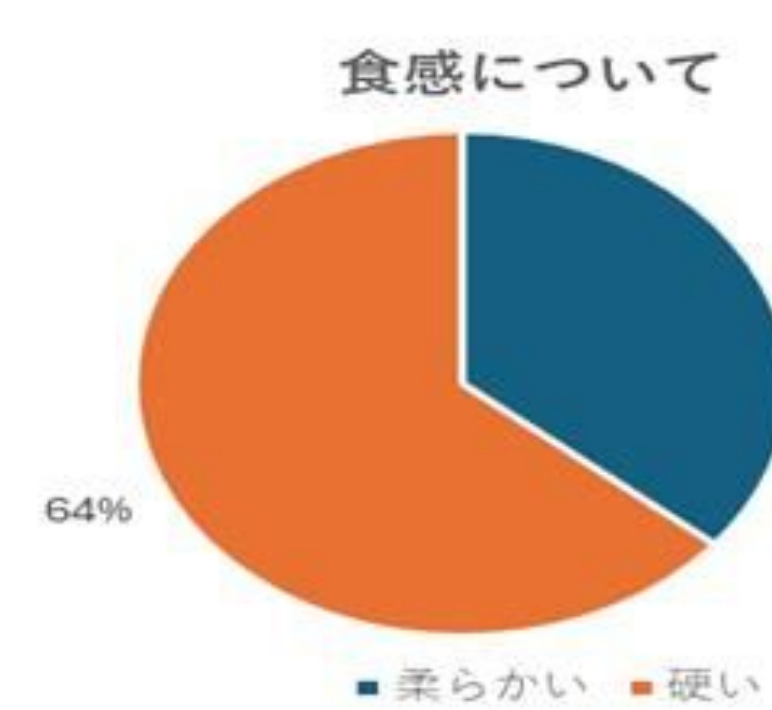
5. 岐農祭

販売数

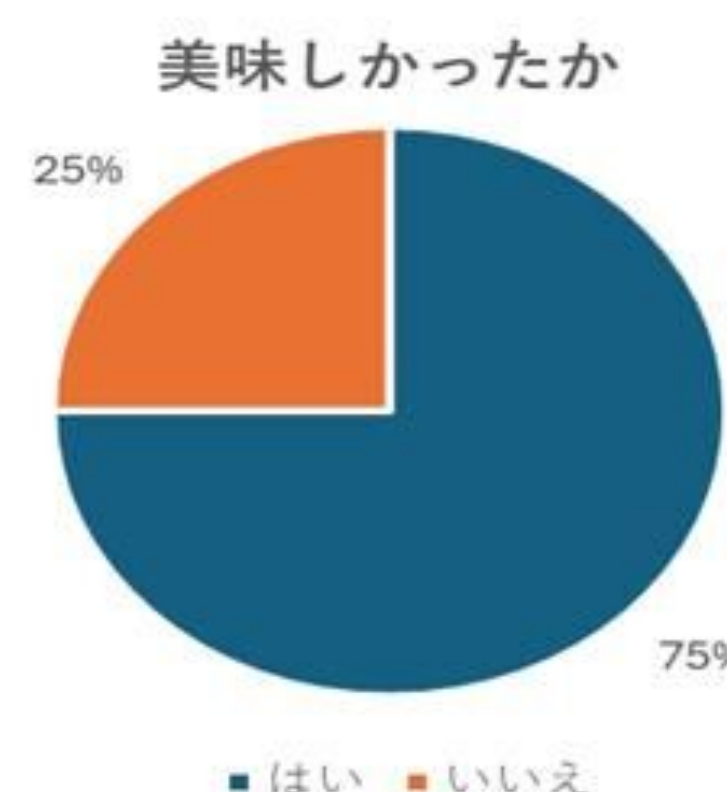
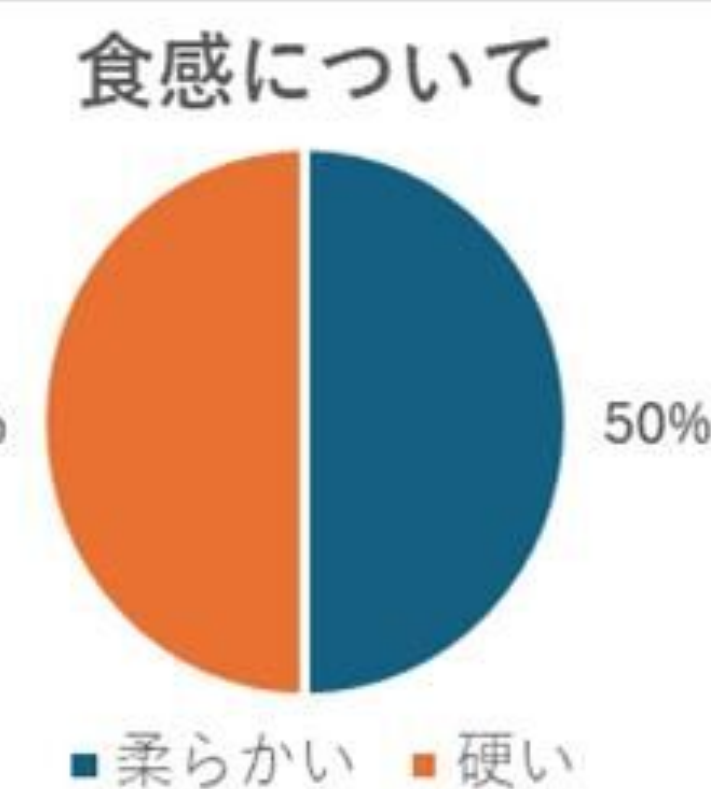
- パウンドケーキ プレーン 112個 ココア 61個
- パルント 67個

販売の際にQRコードの貼り付けを行った
→アンケート結果

パウンドケーキ



パルント



反省点

- ・販売時にQRコードの呼びかけをするべきだった
- ・多くの人に試食してもらい、定期的なアンケート調査
- しっかりアンケートに答えてもらう場を作るべきだった

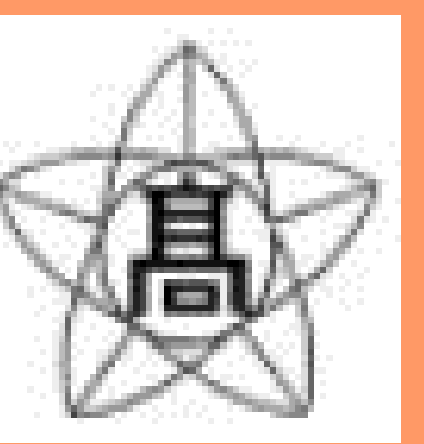
6. 今後の課題

- ・研究の引継ぎ
- 農林の加工品を増やす
- ・私たちにできなかった「商品化」を目指してほしい



柿の葉の抗菌作用を利用した商品開発

岐阜県立 岐阜農林高等学校 食品科学科 柿班



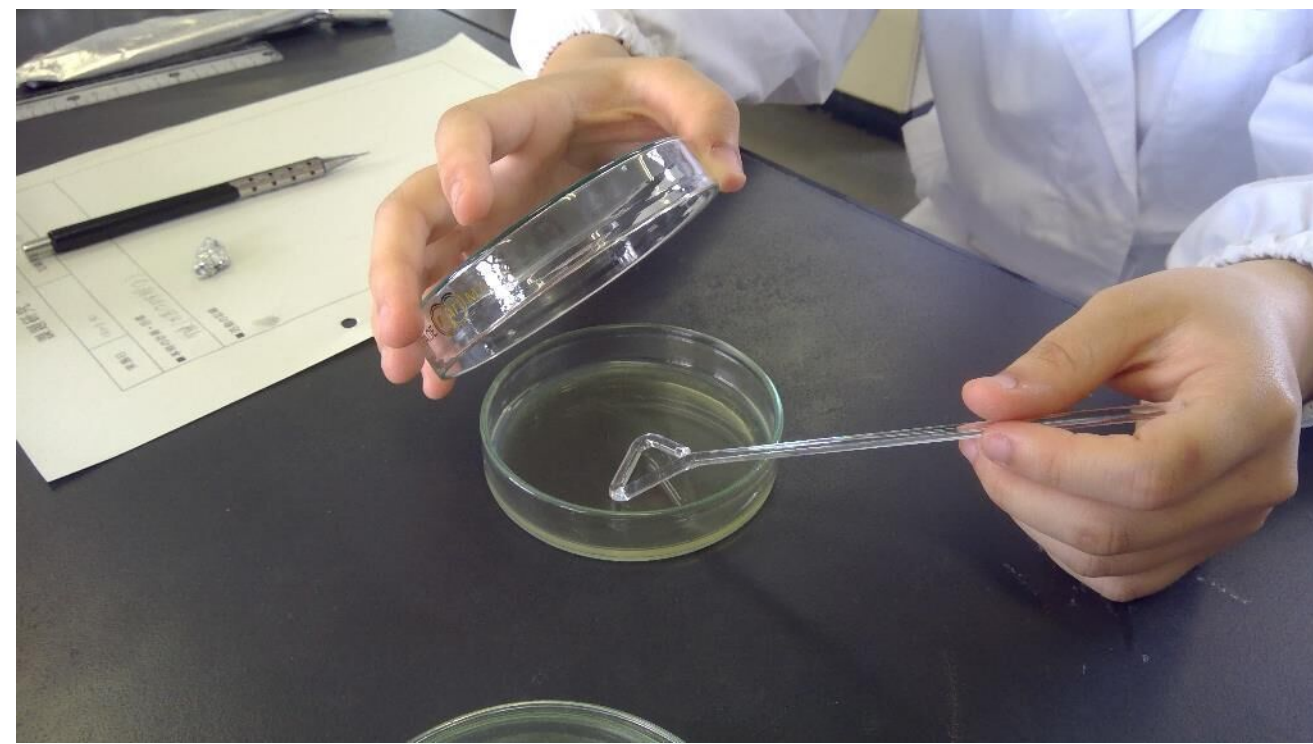
はじめに

柿は岐阜県の特産品で秋が旬の果物です。しかし、秋しか味わえないこの柿の魅力をさらに広めるために私たちは新たな視点から何かを見いだせないかを研究しています。そこで、柿の葉を利用することで食感以外の部分で利用できないかを考えました。現在では、H29年度の先行課題を参考に柿の葉と実を利用した製品作りに取り組んでいます。

研究1-1 (古い葉の抗菌作用)

〈柿の葉の抗菌作用実験1〉

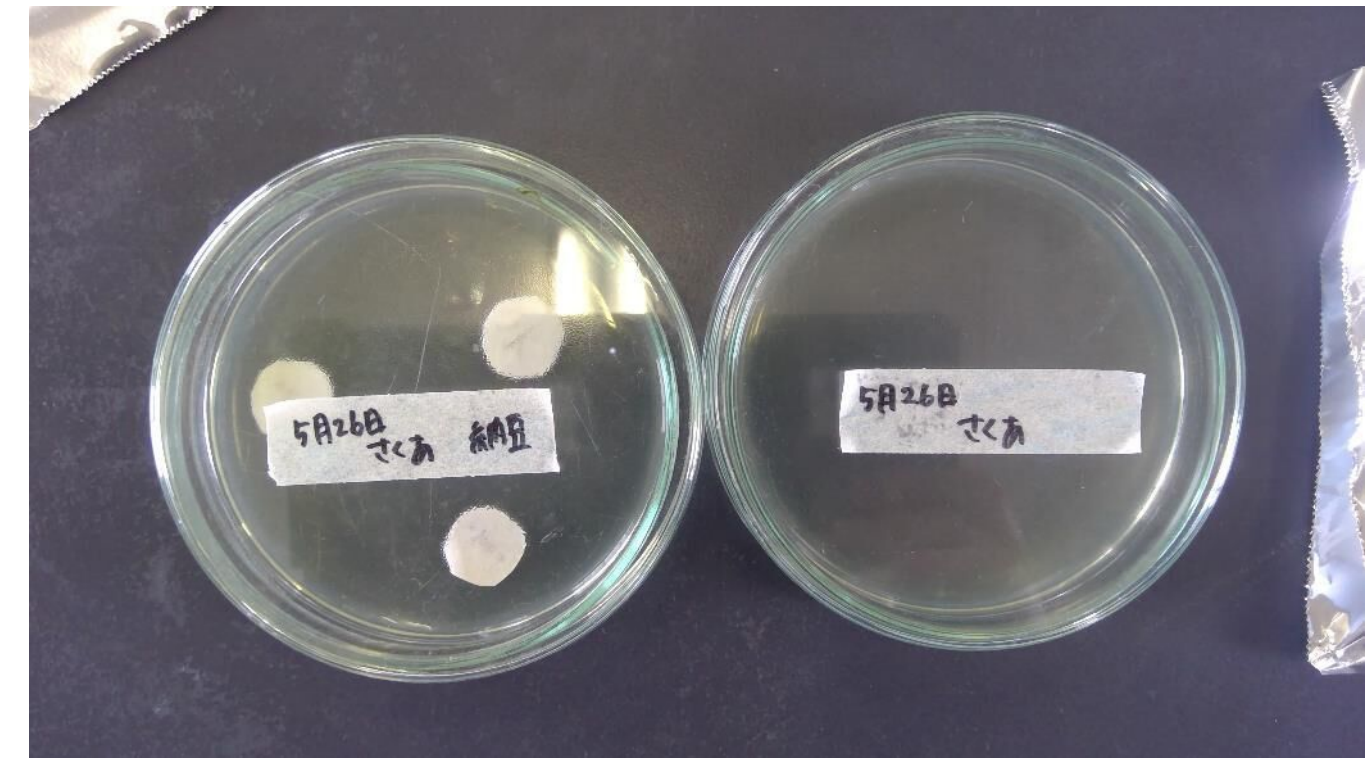
- ① 培地に納豆菌希釈液をシャーレに一滴入れコンラージ棒で広げる。
- ② 条件を変えて実験をする。試験区は以下の通り
 - ・すりつぶし区
 1. 柿の葉を乳鉢、乳棒ですりつぶす。柿の葉は3gとした。
 2. すりつぶした柿の葉に殺菌したろ紙を浸す。
 - ・抽出区
 1. 古い柿の葉が入ったお茶パックに一定量の水を入れる。(50ml/100ml/200ml)
 2. 水70℃で抽出をする。(それぞれ5分間)
 3. それぞれに抽出液に殺菌したろ紙を浸す。
- ④ 浸したろ紙を培地に乗せる。
※培地に乗せる際、阻害円がわかるように離しておく。



結果考察比較・今後

〈研究1~3の結果比較〉

- みかんの葉
→ 阻害円ができなかった。
⇒ みかんに抗菌効果はない。
 - 古い柿の葉(すりつぶしと抽出)
→ どちらも阻害円はほぼない。
⇒ 柿の古い葉には抗菌効果はほぼない。
 - 新しい柿の葉
→ 阻害円ができなかった。
⇒ 柿の新しい葉には抗菌効果はほぼない。
・柿の葉の新鮮さは関係なしに抗菌作用はほぼないことがわかった。
- 抗菌作用を利用した製品づくりはできない。
〈テーマ変更〉
【富有柿の魅力伝える製品づくり】に変更
→ 柿の抗菌作用を使うのではなく、柿の葉を煮出した時の良い香りを利用することにした。



研究1-2 (新葉の抗菌作用)

〈柿の葉の抗菌作用実験2〉

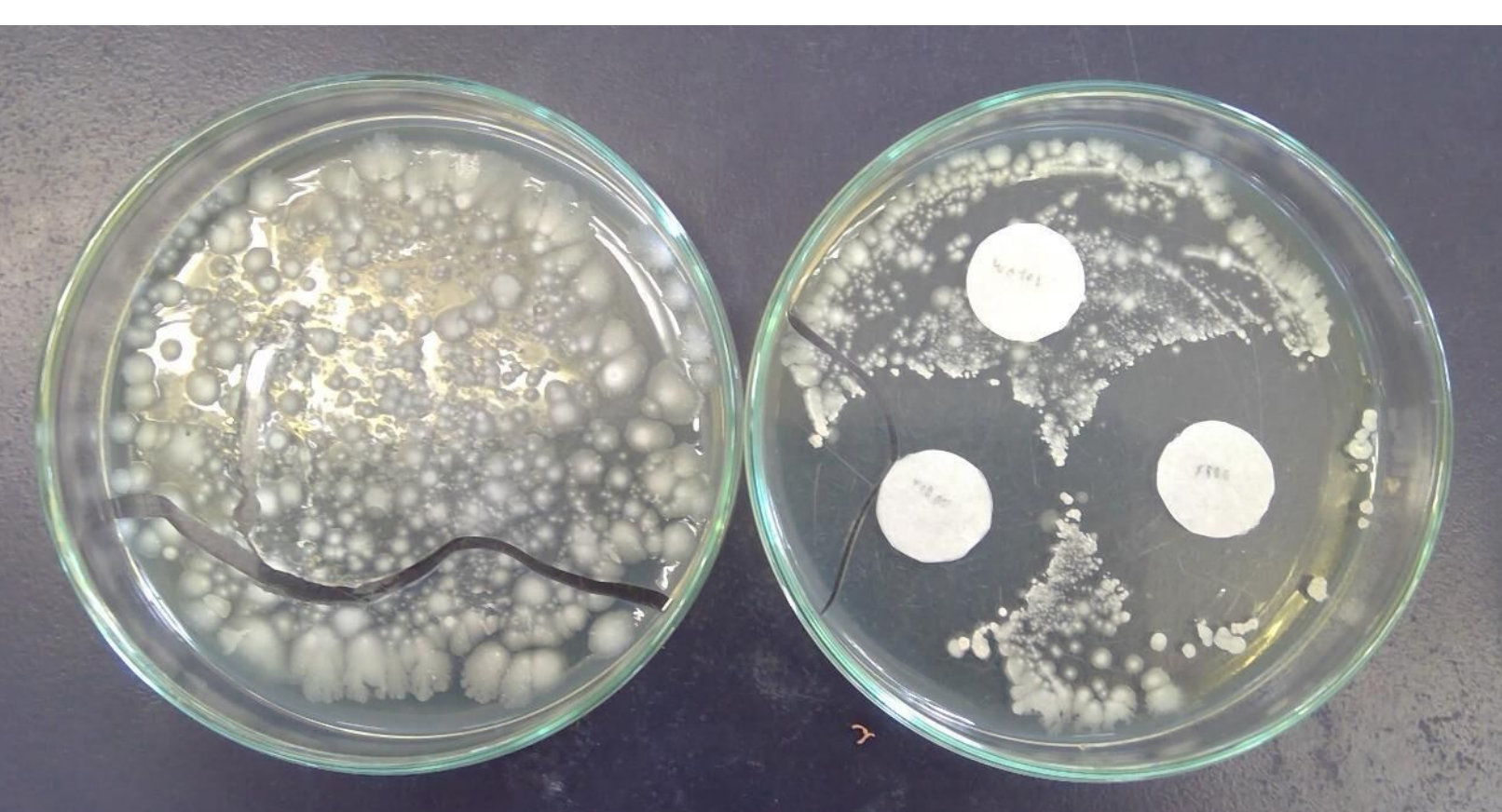
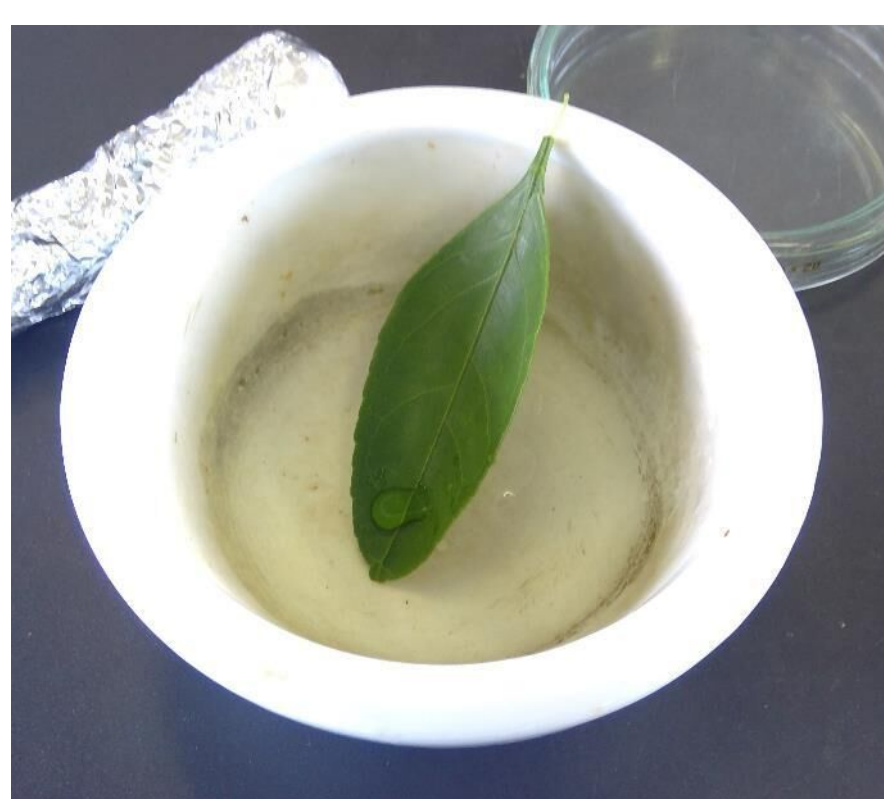
- ① シャーレに溶かした培地を入れる。
- ② その培地に納豆菌希釈液をシャーレに一滴入れ、コンラージ棒で広げる。
- ③ 条件を変えて実験する、試験区は以下の通り
 - ・すりつぶし区
 1. 8月4日朝に採取した葉を乳鉢、乳棒ですりつぶす。
 2. すりつぶした柿の葉に殺菌したろ紙を浸す。
 - ・抽出区
 1. 上と同様採取した葉(3.3g/3.6g/3.9g)をそれぞれ茶パックに入れる。
 2. 一定量の水を入れ、それぞれ70℃で5分間抽出する。(50ml/100ml/200ml)
 3. それぞれに抽出液に殺菌したろ紙に浸す。
- ④ 浸したろ紙を培地に乗せる。
※培地に乗せる際こちらも同様に阻害円が分かるように離しておく



研究2-1 (みかんの葉の抗菌作用)

〈みかんの葉との対照実験〉

- ① シャーレに溶かした培地を入れる。
- ② その培地に納豆菌希釈液をシャーレに一滴入れ、コンラージ棒で広げる。
- ① みかんの葉を一枚計量する。
- ② 乳鉢と乳棒で葉をすりつぶす。
- ③ そこに1ml滅菌水を入れてさらにすりつぶす。
- ④ ③で作成したものをこして、丸く切り殺菌したろ紙につける。
- ⑤ しみこませたろ紙を大きなろ紙の上のせて、余分な水分をとる。
- ⑥ ⑤でできたろ紙を②のシャーレに入れる。
*今回は滅菌水と比較するため二つのろ紙を両端に置く。



研究3-1 (石鹸づくり)

〈石鹸づくり〉(柿の葉の抽出液)

- ① グリセリン56gを湯せんで溶かす。
- ② 柿の葉を85℃で5分抽出。
- ③ 溶かしたグリセリンに柿の葉抽出液を40滴程入れる。
- ④ 耐熱耐冷の容器に入れる。
- ⑤ 冷蔵庫で30分ほど冷やす。



〈結果〉

- ・あまり茶葉の匂いはしなかった。
- 匂いを強くするために抽出液を凍結、濃縮する。

〈凍結〉

- ① 前回、凍結させておいた抽出液を湯せんで溶かす。
- ② グリセリン56gに①を40滴入れる。
- ③ 型に流して冷やす。

〈蒸留〉

- ① 古い柿の葉(一年前の先行課題で使用したもの)を3袋抽出する。
- ② リービッチ冷却器で①を気化し、8分間濃縮させる。
- ③ グリセリン54gに②の濃縮液を20滴入れる。
- ④ 型に流して冷やす。

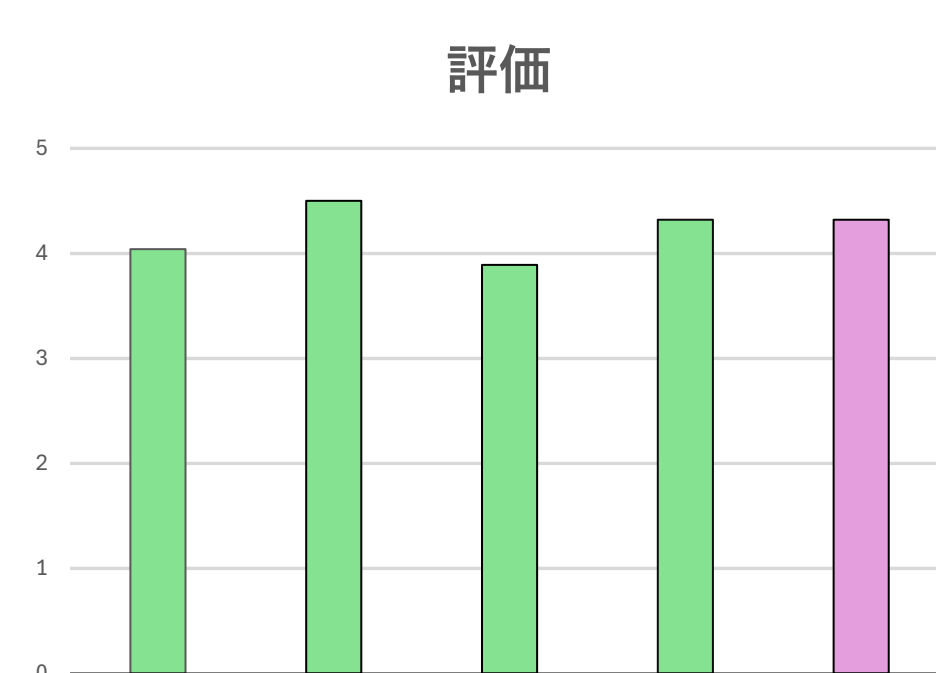


岐農祭の販売品

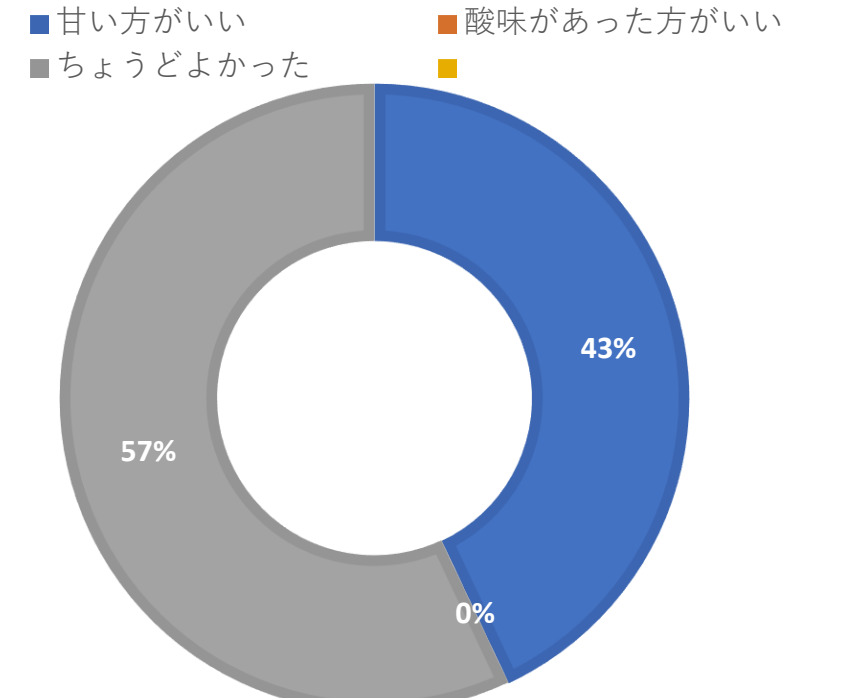
岐農祭で販売するものを大判焼きに決定した。

合計で138個を販売→完売
官能検査の結果(五段階評価)

- ・甘さ4.04
- ・見た目4.50
- ・香り3.89
- ・食感4.32
- ・総合評価4.32



大判焼きの好み



結果

香りが少し足りないものの、食感や見た目の評価がかなり高評価だったためそのままにすることに決定した。

今後の計画

- ・石鹸の香りを更に増加させる。
- ・大判焼きの課題点を改善する。
- ・商品宣伝や更なる開発を進める。