

1、研究手順の概略

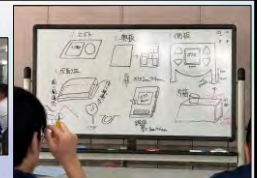
- 4・5月 企業との打ち合せ、原案の提示
- 6・7月 インスタ公開、口コミ収集による改善策の検討期間
- 8月 最終案を決めてCAD化
- 9月 加工&組付、試作品の完成
- 10月 大崎産業フェアで発表、燃焼&CO濃度測定実験
- 11月 加美農祭で発表
- 今後 商品化をめざす

5

2、当初の企画案

コンセプトは、
「オリジナル感を持ったもの」

- ・無料落ち木利用
- ・組立式で持ち運び便利
- ・耐久性の二重構造
- 外側:3mmの銅板、内側:1.5mmのステン材
- ・空気取り入れ口による安定火力
- ・自由な炎見窓
- 照明装置としてLED活用
- ・ワンタッチ灰取皿
- ・調理活用可能



6

3、改良案

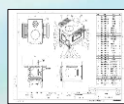
※口コミでの、「重すぎる」「煙漏れが心配」等を参考に改良することを決定！

○当初の企画を生かす箇所

- ・無料落ち木利用
- ・空気取り入れ口による安定火力
- ・ワンタッチ灰取皿
- ・調理活用可能

○改善する箇所

- ・重たい二重構造:28kg → **軽量化一重構造:12kg**
- ・二重構造+組立式による煙漏れ → **簡素化で密封性UP**
- CO中毒防止の徹底により、室内使用可能をめざす
- ・不安定さ → **安定性の向上**



7

4、製作工程

(1) 材料の選定

- ✕ SUS340材
高価・重らく加工しやすい
- **SUS430材に決定**
安価・熱変形に強い



(2) 加工



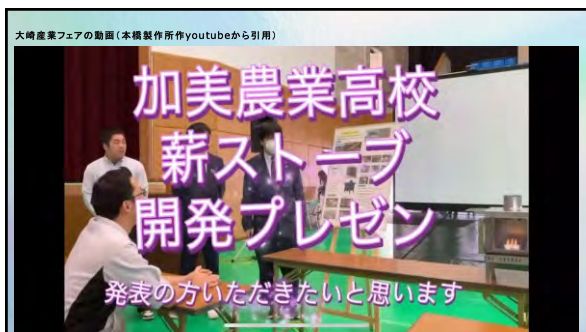
(3) 組付け



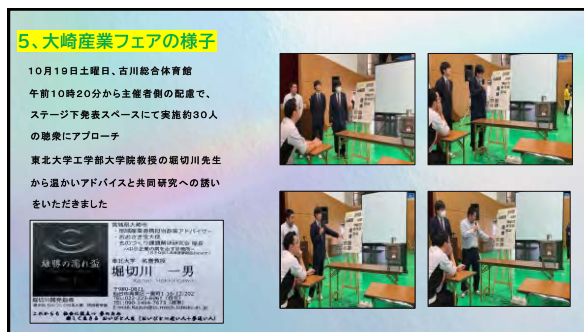
(4) 完成・評価



8



9



10



11



12

8、CO漏れ測定実験の様子

1、実験準備：ストープ本体をビニールで密閉し、テント内部を再現

① 骨組みをもとに側面をビニールで覆う
② 煙突接触部を強化するため当て紙を準備
③ 側面部・上部を密封した後に、空気取り入れで下1cmを開放
④ 薪をくべるための開閉シートをつける
⑤ 着火
⑥ 扉を閉じて準備完了

13

8、CO漏れ測定実験の様子

2、CO測定（密封ビニール内の上から30cmに測定機挿入窓を設置し、40分間測定）

着火	燃焼初期	燃焼中期	燃焼安定期	消火時
10:05				
CO濃度 (PPM)	0:ゼロ	0:ゼロ	0:ゼロ	0:ゼロ
室温 (℃)	18.3	19.8	41.9	24.6

※ 時間の経過によるCO濃度上昇は見られず、完全な煙突排気ができている。
このことから、テント内でも使用可能なくらいの安全性が確認できた。

14

8、CO漏れ測定実験の様子【番外編】

CO漏れ測定実験で、一部の班員から「すべてゼロ！測定器おかしいのでは？」という意見が出た。

購入したオー先生が測定器を直接煙突部に近づけました。

結果は、消火時でしたが

温度が40.9℃、CO濃度349PPM、大きな警報音に周りはびっくり！

15

9、企業連携研究の成果

※農業クラブの3大目標に従ったまとめ

科学性	社会性	指導性
- 設計時の総質量計算 - 金属性質の重要性 - 気流による燃焼効率 - COの毒性、濃度測定	- 人々のつながりの重要性 - それを生かした情報の収集 - 企業や自治体との情報共有 - 身近な自然環境の生かし方	- 効果的な資料作り - 発表の経験でのプレゼン力 - 情報発信によるPR力 - 役割分担による責任感

以上のことから、企業連携による効果は大きいと言える

16

10、設定目標の達成度

1. 地域おこし … 班員評価 80 点

ロコミで評価してくれたキャンパーの購入をはじめ、商品化されたストーブがきっかけとなって、地域のキャンプ場環境が改善されたり、加美町のご厚意でふるさと納税返礼品として活用される構想まで結びつけることができました。

2. 地域協働 … 班員評価 100 点

地元企業で働く方々の高い技術力に触れ、豊富な地域人財の中で更なる発展が望めることと、皆さんが私たちと一緒に研究することを楽しみにしていることがわかった。

3. 自身のスキルアップ … 班員評価 120 点

実習での基本的な学びをこえて、実践的なモノづくりを通してハイレベルな技術の習得ができた。プラスして、ポスターセッションでプレゼン力やコミュニケーション力が向上できた。

17

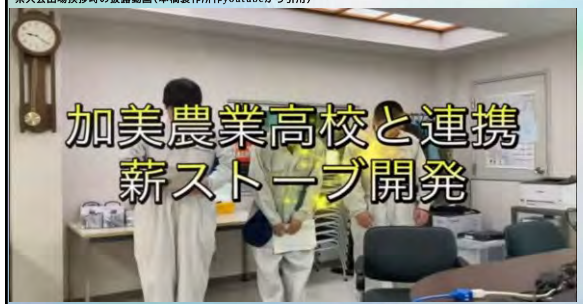
11、今後の課題

1. 地域おこし…班員評価 80 点 残り 20 点への挑戦

- ① ストーブの販売に向けた準備 → 金額設定・バックの考案・量産計画
- ② 使用者の感想 → ロコミ、いいねの活用を通して実績を積み重ねる
- ③ PR活動の継続 → フェア等でのプレゼン、SNSでの紹介
- ④ 校内引継ぎ → 3年生中心の活動から2年生にバトンタッチ

18

県大会出場挨拶時の披露動画(本稿製作所youtubeから引用)



19

12、結び

商品(自信を持って売れるもの)を作るため、10回以上の打合せを実施して事前検討を深めた。試作品を見て・試して、その完成度の高さから、事前検討の重要性を知ることができた。

当初に、工場長から言われた

「ただ作るのは簡単。売れるものを作るのは相当に難しい」

という言葉の意味が、プロジェクトの後半になってはつきりとわかった。

この経験を4月からの社会人生活に生かしたい。

今回、ご協力をいただきました本講製作所の井上工場長様、技術指導の長沼様をはじめ、多くの皆さまにたいへんお世話になりました。この場をかりて感謝を申し上げます。

以上で発表を終わります。ご静聴ありがとうございました。

20

令和6年度 スマート農業(ヤンマー連携授業)実施報告

- 1 はじめに 本校では作物部門の稲作栽培圃場を使ってGPSリモート農業機械の操作並びにセンシングによる効果的な栽培法の実践をテーマにスマート農業実践授業に取り組んでいます。

2 実施内容

	1-2 農業機械 (3・4校時)	2-1、2-2 農業と情報(5・6校時)
4月19日(金)	密苗栽培用播種実習	
5月17日(金)	密苗田植機実習	密苗田植機実習
6月14日(金)	センシング学習	センシング学習
10月4日(金)	自動コンバイン実習	自動コンバイン実習

- 3 連携企業・講師 株式会社宮城ヤンマー商会さま ……実機運転操作指導
ヤンマーアグリジャパン株式会社さま ……構造や機能の講義

4 実施の様子

○5月17日(金)

◎ドローン薬剤散布



◎田植機自動運転 (密苗栽培による)



○6月14日(金)

◎ザルビオデータを使ったセンシング学習 (可変施肥による効率化に活用)



○10月4日(金)

◎自動コンバイン運転実習



5 生徒への効果

- ・最新の農業機械＝高価な機械を操作することで、先進農業を体験する機会に触れることができる。
- ・自動化への理解を経て、様々な場面への応用を考えるきっかけとなる。特に課題研究に向けて。
- ・IOT など、人工衛星と通信媒体によって利便性が増し、効果的な仕事につながることを理解する。
- ・運転操作への安全性の理解が進む。

6 令和7年度に向けて

- ・これまでの事業の継続実施を考えています。
- ・このほかに、宮城ヤンマー商会さま及びヤンマーアグリジャパンさまのご協力をいただき、11月に「ヤンマーエキスポ2025 in加美農」を企画しています。本校を会場に農家・小中高生・企業を招待して、多種農機の展示・最新作業機を使っでの自動トラクタの耕うん実演・生徒の研究取り組み状況のポスターセッション・農産物及び加工品の販売などを同時に行うイベントを行います。（資料は他県で行われた例）



第43回Honda エコマイレージチャレンジ全国大会に参加して

宮城県加美農業高等学校

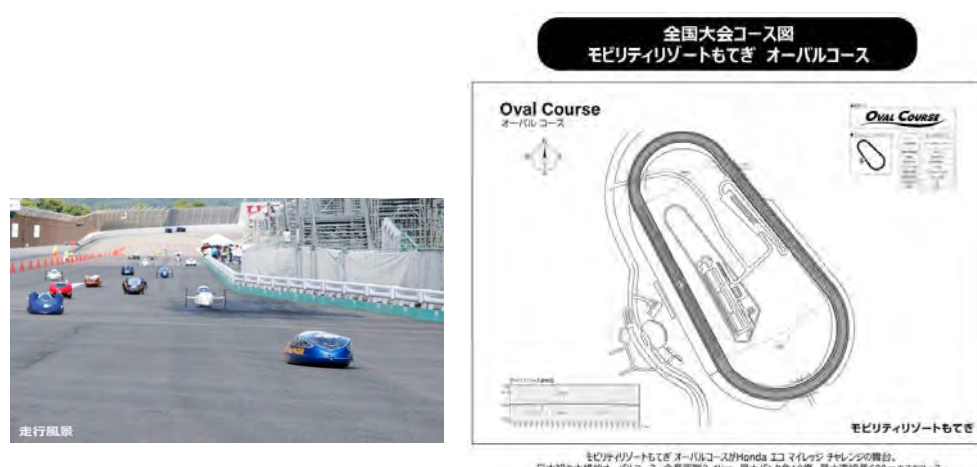
目的－製作したエコランカーで500km/Lを目指す！！

〇背景・・・

私たちは農業と工業の学びを通して、ものづくりにおける環境問題の対策について研究しています。

活動の一環として省燃費技術の研究を行い技術や知識を習得するためホンダエコマイレージチャレンジ（エコラン）へ初参加しました。

－Honda エコマイレージチャレンジ全国大会について－
エコランとは・・・ホンダが主催する**1Lのガソリンで何km走行できるか**、手作りで自動車を製作しアイデアと技術を競うレースです。



この大会は栃木県茂木町にある「モビリティリゾートもてぎ」で年1回行われる全国大会です。今年は10月12日～13日にかけて全国各地から集まった全222チームで競いました。

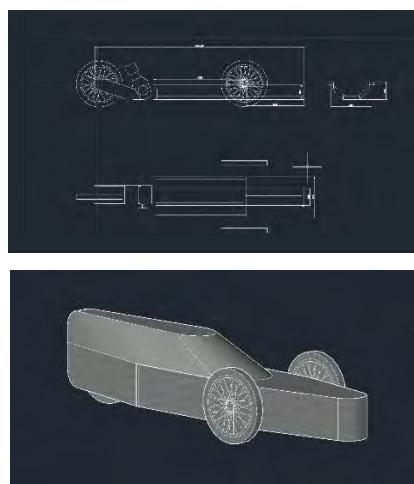
私たちが出場するグループ・Ⅱ（高校生クラス）では1周あたり約2.4kmのオーバルコースを平均時速25kmで7周（約16km）走り、残った燃料から燃費を計測します。

ホンダエコマイレージチャレンジ競技規則 第1項

- 1) 走行速度：平均速度 25km/h 以上であること。
- 2) 燃費計算：公式距離÷（消費燃料重量÷燃料密度）＝燃費
- 3) 走行距離・走行時間
周回数 7 周 （16389.68m） 規定時間 39 分 20 秒 11

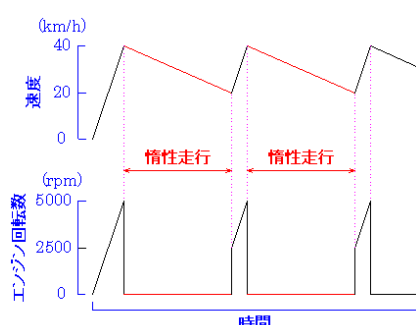
〇大会に向けて

・車両製作・・・



製作にあたり燃費に有利な車体の設計を検討しました。軽量で剛性の高い車両を製作するためフレームを太く厚みのあるアルミ角パイプを採用し重くならないよう材料を減らしました。また、エンジンとフレームを一体構造とし剛性も高めました。カウルは空気抵抗を減らすデザインと軽量化を両立するためFRPで製作しました。

・走行方法・・・



省燃費運転を向上するための運転技術も必要です。レースに向けて理想の走行方法を検討しました。できるだけエンジン停止時間を延ばしながら平均時速25km/以上を維持しなくてはならないため**20～35km/h**の間エンジンを停止し下限速度に達したらエンジン始動・加速を繰り返すことにしました。

〇10月12日 練習走行

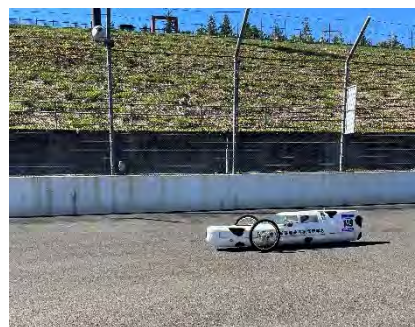
練習走行では、決勝と同じように1周約2.4kmのコースを7周走行します。次の日に行われる決勝に向けてドライバーがコースに慣れること、1周あたりのペース配分を掴むこと、車両のセッティングなどを行います。

トラブル発生！！



練習走行スタート直後にリアタイヤがバーストし走行不能になりました。幸いドライバーは無事でマシンへのダメージは少なくリアタイヤのみの交換で済みました。原因は走行中リアタイヤにカウルが接触しタイヤが損傷したことでした。以前からタイヤの擦り痕や擦り音が発生していたようで私たちの見落としも要因の一つと痛感しました。その後、修理を行いテストコースで試走をしたところマシンはとても快調に走行しました。

〇10月13日 決勝



いよいよ決勝です！！

前日は、練習走行ができずマシンの調整やペース配分の確認などができなかったため不安の残る決勝となりましたが、マシンの状態も良く良好なスタートを切り順調に周回数を重ねました。レース中はドライバーと通信しマシンの状態、エンジン始動・停止時の時速、ラップタイムなどの情報をやり取りしチームマネジメントを行います。しかしタイムキーパーとの連携ミスや伝達不足で無事完走したもののタイムオーバーで失格となってしまいました・・・

結果

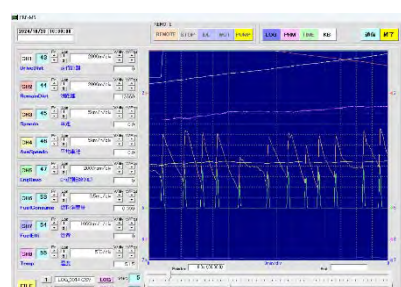
記録 304.576 km/l 平均時速 23.881 km
消費量 53.810 cc 走行時間 41:10.717
タイムオーバーで失格

まとめ

今大会の結果を踏まえ失格の要因を洗い出しました。

- 1) チームマネジメントの能力不足
 - 2) 技術的な知識不足
 - 3) 主体性の欠如
- などが考えられました。

- 1) ミーティングを満足に行わず一人一人の役割を把握せず大会に挑んだ結果、伝達ミスなどが起こり2分近くタイムオーバーするという大きなミスをした。
- 2) 異音の原因を診断せず放置してしまった結果パンクの原因となった。
- 3) 誰かがやるだろうなど慢心があり主体的に行動ができなかった。これらの要因をさらに分析し次の大会に臨みたい。



また、完走することができたことで、満足できる**データロガー**や**走行データ**が取得できた。今後データ解析を行い省燃費技術の向上と記録更新を目指します。

Reflecting on the 43rd Honda Eco Mileage Challenge National Competition

Miyagi Kami Agricultural High School Manufacturing Club

Introduction

We are researching solutions to environmental issues in manufacturing through the knowledge we learned in agriculture and industry classes at school. As part of our activities, we have studied fuel-saving technologies and participated in the Honda Eco Mileage Challenge for the first time to acquire valuable skills and knowledge.

• About the Honda Eco Mileage Challenge

This competition, organized by Honda, challenges participants to design and build their own cars, with the goal of driving as many kilometers as possible on just 1 liter of gasoline, demonstrating their creativity and technical expertise.



This tournament is an annual national competition held at Mobility Resort Motegi in Motegi Town, Tochigi Prefecture. This year, it took place from October 12th to 13th, with a total of 222 teams from across the country participating. In our category, Group II (High School Class), participants race on a 2.4 km oval course, completing 7 laps (approximately 16 km) at an average speed of 25 km/h. Fuel efficiency is measured based on the remaining fuel after the race.

Our goal : Achieving 500 km/L with the eco car we built.

Honda Eco Mileage Challenge Competition Rules, Section 1

1) Driving Speed: The average speed must be 25km/h or higher.

2) Fuel Efficiency Calculation:

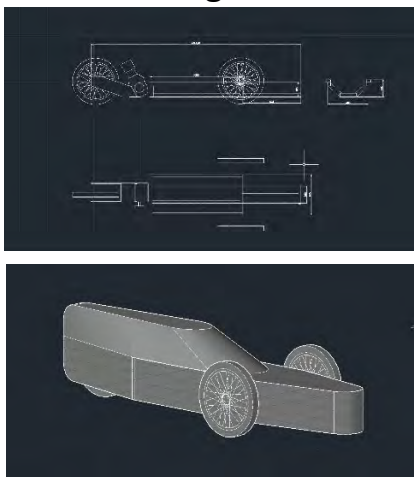
Official distance ÷ (fuel consumption weight ÷ fuel density) = fuel efficiency

3) Driving Distance / Driving Time

- Number of laps: 7 laps(16,389.68m)
- specified time: 39 minutes 20 seconds 11

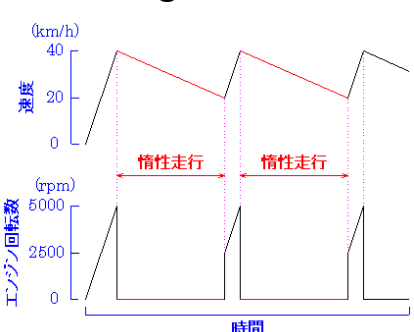
Preparation for the race

• Car building



In the building process, we considered a fuel-efficient car structure. To create a lightweight and rigid car, we used thick, strong aluminum square pipes for the frame while minimizing material to prevent excess weight. Additionally, the engine and frame were integrated into a single structure to enhance rigidity. The cowl (bodywork) was made of fiberglass reinforced plastics (FRP) to balance reduced air resistance and weight reduction.

• Traveling methods



Driving skills are also essential to improve fuel-saving driving. We considered the ideal driving method in preparation for the race. To maintain an average speed of 25 km/h or more while extending the engine shutdown time as much as possible, we decided to stop the engine between 20 and 35 km/h, and restart and accelerate the engine once the lower speed limit was reached.

The day before the tournament (October 12,2024)

In practice, the drivers were scheduled to complete 7 laps of the course (1 lap = approximately 2.4 km), just as in the final race. Throughout the day, the drivers would familiarize themselves with the track, optimize their pace, and check the car's setup, among other preparations.



Right after the practice run started, the rear tire burst, making the car unable to continue. Fortunately, the driver was unharmed, and the damage to the machine was minimal, requiring only the replacement of the rear tire. The cause of the issue was that the cowl contacted the rear tire during the run, damaging it. After making the

necessary repairs, we conducted a test run on the course, and the machine performed very smoothly.

Results



The final (October 13, 2024)

Since we couldn't do enough practice runs the day before, we were unable to adjust the car condition or check the pacing, which left us feeling a bit uncertain heading into the final. However, the condition of the machine was good, and we made a strong start, smoothly completing the laps.



During the race, we communicated with the driver to exchange information about the car's condition, speed during engine start/stop, lap times, and other relevant data to manage the team. However, due to a miscommunication

with the timekeeper and insufficient information transfer, we successfully completed the race but were disqualified for exceeding the time limit.

Results

Record	304.576km/L	Average speed per hour	23.881km
Consumption	53.810cc	Running Time	41:10.717
Over the time limit <Disqualified>			

Discussion & Conclusion

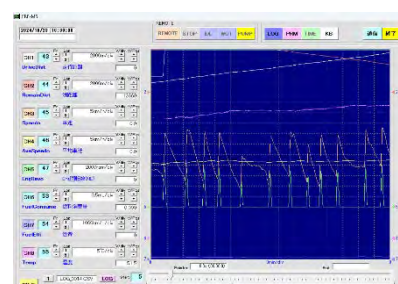
Factors contributing to the disqualification.

- 1) Lack of team management skills
- 2) Insufficient technical knowledge
- 3) Lack of initiative

1) Due to the insufficient meetings and lack of understanding of each team member's role, we approached the tournament unprepared, which led to communication errors and a significant mistake, resulting in almost a 2-minute time overrun.

2) We failed to diagnose the cause of an unusual noise and left the issue unaddressed, which ultimately led to a flat tire.

3) There was a sense of complacency, with the assumption that someone else would take responsibility, which hindered our ability to act proactively.



Additionally, completing the race allowed us to collect valuable data from the data logger and driving performance. Moving forward, we will analyze this data to improve fuel-saving technologies and aim to set new records.

HM³ストーブの製作

(加美農業高校と本橋製作所が連携した商品開発への道)

○農業機械科商品開発班：3年 早坂康介、宮崎登六、門傳 陸 2年 三澤尚幸、高橋 昊

1 研究の目標とコンセプト



1. 地域おこし 2. 地域協働 3. 自身のスキルアップ

本校は広大な自然に恵まれている強みを生かし、都市部からの観光客を取り込む手段としてアウトドアが有効であると考えました。キャンプ用品の中でも用途が広く、災害被災時にも役立つ薪ストーブの製作について地

元企業と共同研究することに決めました。

H:早坂、M:宮崎、M:門傳、M:本橋、それぞれの頭文字から HM³ストーブと命名しました。



2 当初の企画案

(1)当初はオリジナル性を重用して、インテリア活用なども考慮しました。

- ・落ち木利用 ・組立式で持ち運び便利 ・耐久性の二重構造 ・自由な炎見窓
- ・空気取り入れ口による安定火力 ・調理活用可能 ・ワンタッチ灰取皿



3 改良案

(2)SNS の口コミで、「重すぎる」「煙漏れが心配」等のアドバイスを参考に改良を決定！



○当初の企画を生かす箇所

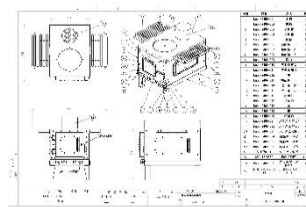
- ・落ち木利用 ・空気取り入れ口 ・ワンタッチ灰取皿 ・調理活用可能

○改善する箇所

- ・重たい二重構造:28kg → 軽量化一重構造:12kg
- ・二重構造+組立式による煙漏れ → 簡素化で密封性 UP
- CO 中毒防止の徹底により、室内使用可能をめざす
- ・不安定さ → 安定性の向上

4 製作工程

(1)CAD 図案化



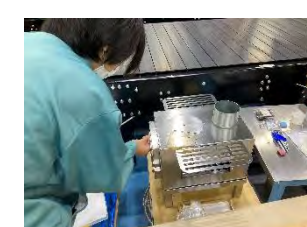
(2)材料の準備:耐熱性と安価で sus430



(3)加工:アマダ社製 LC2012C1nレーザー複合機を使用



(4)組み付け:1号機から3号機を組立、4号機は部品取りとする



(5)試作品完成。その後に来栄確認と反省会



5 大崎産業フェアの様子



令和6年10月19日(土)古川総合体育館で行われた大崎産業フェアにおいて、高校生の部企業連携事例発

表でポスターセッションの機会をいただきました。主催者様のご配慮で、ステージ発表スペースを使って約30人の皆さまに聞いていただくことができました。その中で、東北大学工学部大学院教授の堀切川先生から「地域での企業理解や、若者に対するものづくり企業の理解にも役立っている。是非継続して欲しい。」と温かいアドバイスと共同研究へのお誘いをいただきました。



6 燃焼実験の様子

① 着火当初 → ② 燃焼途中 → ③ 燃焼後期 → ④ 消火後



十分な火力があり、熱による変形も許容範囲でワンタッチ灰取皿も機能。

◎課題と改善策としては、

- 1、炎見窓の煤曇り➡予防策は落ち木の乾燥徹底、ステンレス材の油分除去。
対応策はクレンザーで洗浄するときれいになる。
- 2、火の回りの遅さ➡対応策は煙突を延長して負圧を高める工夫をする。

7 調理活用の様子

・班員のリクエストで「すき焼き」に、今回は豚スキを実施しました。



◎煙突を120cm延長すると、火力の強化も火の回り速度も改善できました。

8 CO漏れ測定実験の様子

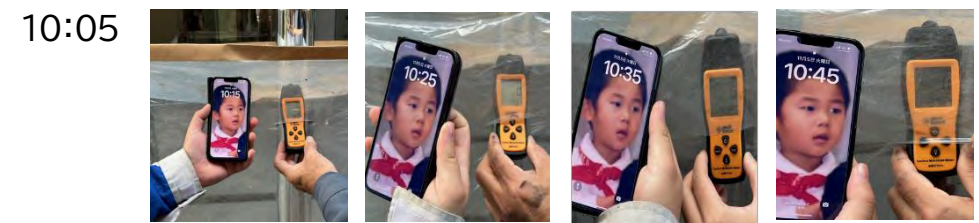
1、実験準備: ストーブ本体をビニールで密閉し、テント内部を想定しました。



①骨組側面をビニールで覆う ②上部煙突口を厚紙で補強する ③側面と上面を貼り合わせる ④薪投入口をシートで補強 ⑤薪投入 ⑥密封状態完成

2、CO 濃度測定（上部に測定機挿入窓を設置し、40分間継続測定を実施）

着 火 燃焼初期 燃焼中期 燃焼安定期 消火時



CO (PPM)	0:ゼロ	0:ゼロ	0:ゼロ	0:ゼロ
室温(℃)	18.3	19.8	41.9	24.6

結果:時間の経過による CO 濃度上昇は見られず、完全な煙突排気ができており、テント内での使用も可能であると判断することができた。

9 設定目標の達成度

1 地域おこし … 班員評価 80 点

口コミで評価してくれたキャンパーの購入をはじめ、商品化されたストーブがきっかけとなって、地域のキャンプ場環境が改善されたり、加美町長のご厚意でふるさと納税返礼品として活用される構想まで結びつけることができた。

2 地域協働 … 班員評価 100 点

地元企業で働く方々の高い技術力に触れ、豊富な地域人財の中で更なる発展が望めることと、皆さんが私たちと一緒に研究することを楽しみにしていることがわかった。

3 自身のスキルアップ … 班員評価 120 点

実習での基本的な学びをこえて、実践的なモノづくりを通してハイレベルな技術の習得ができた。プラスして、ポスターセッションでプレゼン力やコミュニケーション力が向上できた。

10 今後の課題

1 地域おこし…班員評価80点の残り20点への挑戦

- ①ストーブの販売に向けた準備 ➡金額設定・予約受付・量産計画
- ②使用者の感想 ➡口コミ、いいねの活用を通して実績を積み重ねる
- ③PR活動の継続 ➡フェア等でのプレゼン、SNSでの紹介
- ④校内引継ぎ ➡3年生中心の活動から2年生にバトンタッチ

11 結び

商品(自信を持って売れるもの)を作るため、10 回以上の打合せを実施して事前検討を深めた。試作品を見て・試して、その完成度の高さから、事前検討の重要性を知ることができた。

4月当初に、工場長から言われた

「ただ作るのは簡単。売れるものを作るのは相当に難しい」

という言葉の意味が、プロジェクトの後半になってはっきりとわかった。この経験を4月からの社会人生活に生かしたい。

今回、ご協力をいただきました本橋製作所の井上工場長様、技術指導の長沼様をはじめ、多くの皆さまにたいへんお世話になりました。この場をかりて感謝を申し上げます。

植物由来の蛍光成分を利用したカラス忌避剤の開発

佐々木茜・千石秀寿
宮城県加美農業高等学校

はじめに

本校の果樹園では毎年、カラスによるリンゴの食害に悩まされリンゴの収量が減少し、問題視している。そこで、カラスからリンゴを守るためにカラスの忌避剤の開発を考えた。カラスは視覚能力が優れており、赤、青、緑以外に紫外線から色を認識していることがわかっている。カラスよけグッズとしてヒトデ由来のサポニンの蛍光成分を利用したステッカーが商品化されているが、植物由来の蛍光成分でも効果があるのではないかと考えた。はじめに忌避効果があるマリーゴールドの花弁にもサポニンが含まれていることがわかり、リンゴの周りに花弁を置き調査を行ったが、食害に遭った。そこで植物から蛍光成分を抽出して、蛍光の強さを調査し、カラスへの忌避効果の検証を行った。

目的と仮説

1. 青白い蛍光を発するサポニンを発見する。
2. 植物色素のクロロフィル、フラボノイド、カルチノイドが蛍光するのではないかと？
3. カラスよけは黒と黄色は警戒色であり、さらに黄色に青白い蛍光成分が入ることで、カラスにとっては輝く金色に見えるのではないかと？

材料と方法

花：マリーゴールド(花)、ペチュニア(葉) 染料：タデアイ(葉・茎)、ムラサキ(紫根)、
野菜：トマト(葉・茎)、赤シソ(葉)、 ターメリック(粉)
ブルーベリー(実)、 雑草：スギナ(根)、スギナ(葉)
サポニン含有：ヘデラ(葉)、白大豆(実)、 穀物：イネ(茎・葉)
青大豆(実)、小豆(実)

【実験1】各材料を乳鉢で粉碎後、エタノールで抽出し、抽出液を試験管移して紫外線ライト(375nm)により蛍光を観察した。

【実験2】ターメリック、藍、ヘデラを55mmのろ紙に吸着、乾燥させ紫外線を照射した。

【実験3】リンゴをビニール袋にいれカラスの集合場所に5m間隔で置き食害調査を行った。

結果

実験1：ターメリック(クルクミン)、藍(インジカン)、ヘデラ(クロロフィル)が強い蛍光をした。蛍光しなかったマリーゴールド(ルテイン)は紫外線を吸収した。

実験2：ターメリックは蛍光したが、藍(インジカン)は酸化により、ヘデラ(クロロフィル)乾燥により蛍光力が失われた。

実験3：は以下の通り

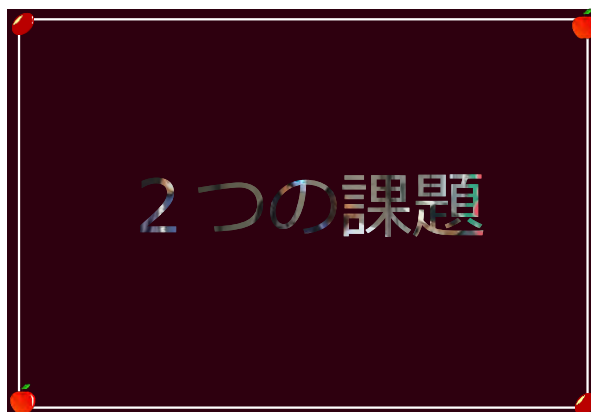
調査区		食害レベル
コントロール	無処理	Lv5 すべて食べられた
試験区1	背景が黒にターメリック液を吸着させたらろ紙2枚	Lv0 被害なし
試験区2	背景が黒にターメリック液+青色一号を吸着させたらろ紙2枚	Lv4 半分食べられた
試験区3	ターメリック液をリンゴに散布後、乾燥	Lv5 すべて食べられた
試験区4	ターメリック液+青色一号をリンゴに散布後、乾燥	Lv5 すべて食べられた
試験区5	マリーゴールド液をリンゴに散布後、乾燥	Lv1 つつかれた

考察

青白い蛍光成分は見つけることはできなかったが、金色に輝くターメリックの蛍光は、カラスに忌避効果があると考えられる。また、紫外線を吸収するマリーゴールドの色素(ルテイン)は、赤いリンゴの波長を変化させ「美味しくもないリンゴ」に見せたと考えられる。今後もその可能性を探っていきたい。



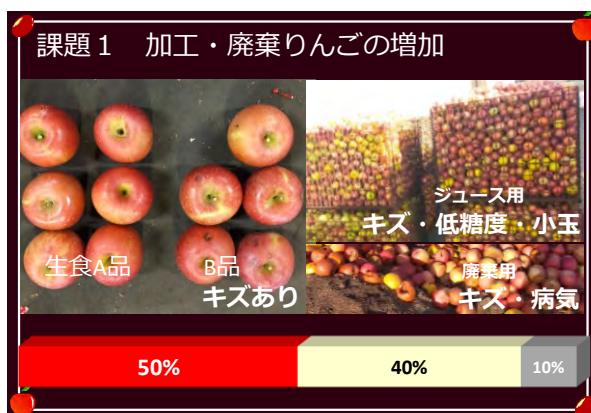
1



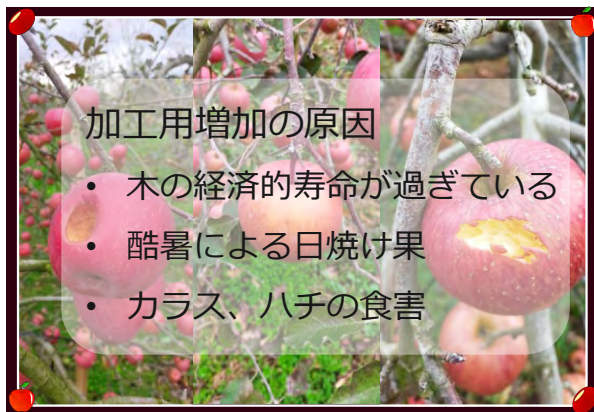
2



3



4



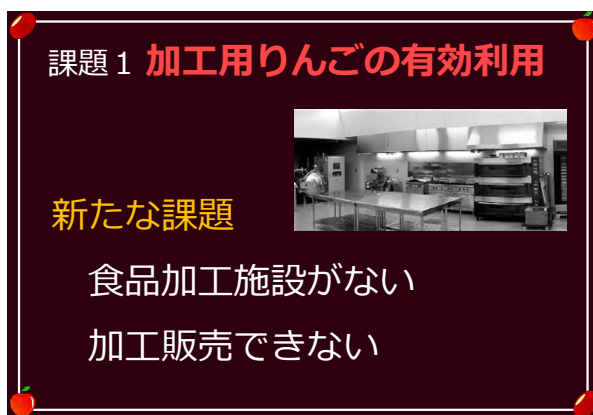
5



6



7



8

地域連携による加工品の開発（R5～）
「フードファクトリープロジェクト」

- 加美農
 - ・農作物販売
- 色麻町
 - ・委託加工・調理
- 消費者
 - ・加美農加工品

地域活性化 **ビジネスマッチング会**



9

創業85年 「かっぱまんじゅう」
吉田屋菓子店さん



「一緒にやろう」
「地元の高校生と開発がしたい」



吉田屋さんの依頼
「あんこの材料も**加美農産**の豆を使いたい」



10

新たな課題
りんご園なので 畑がない

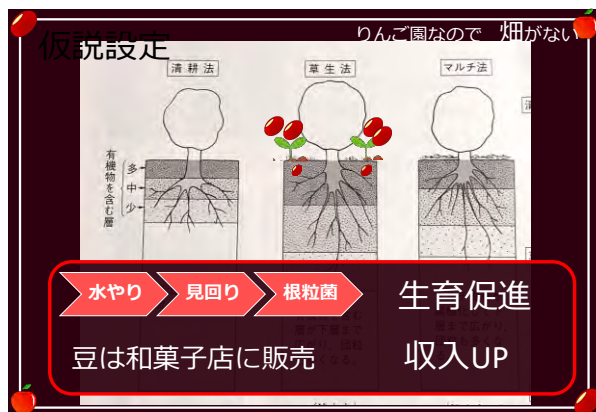


11

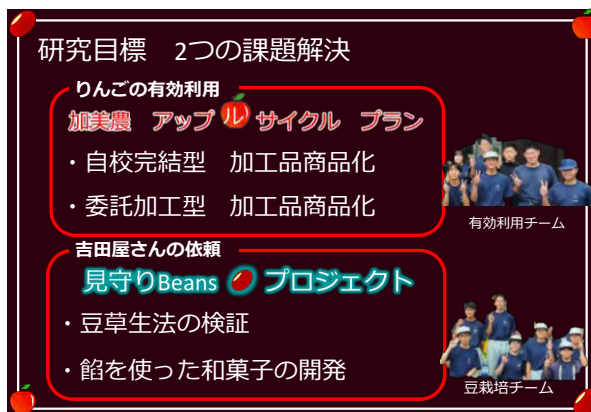
りんご園なので 畑がない

吉田屋さんの依頼
仮説設定

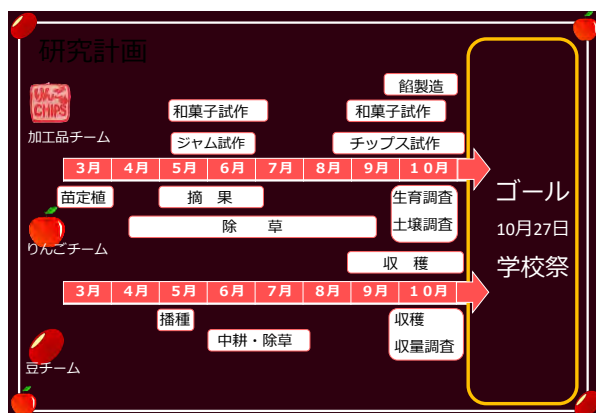
12



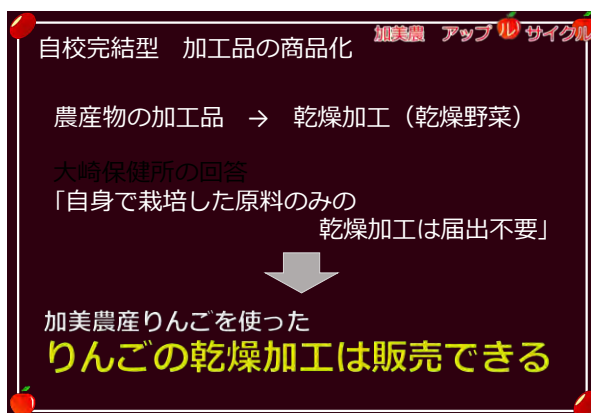
13



14



15



16

自校完結型 加工品の商品化 加美農 アップル サイクル

りんごチップスの試作

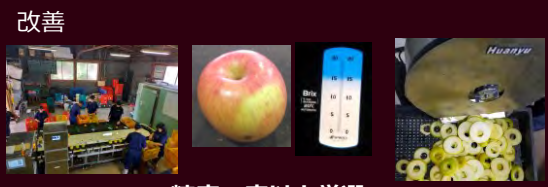


課題：厚さと糖度の違いが食味に影響

17

加工用りんごの再選果 加美農 アップル サイクル

改善



光センサー選果機で糖度15度以上厳選 スライサーで均一化

改善：食味を揃える

18

暑さ・乾燥時間・温度の比較 加美農 アップル サイクル

厚さ	温度	時間	食味
3mm	40℃	12時間	×
	40℃	15時間	△
	50℃	12時間	○
	50℃	15時間	○
	60℃	12時間	○
4mm	40℃	12時間	×
	40℃	15時間	△
	50℃	12時間	△
	50℃	15時間	○
	60℃	12時間	○
5mm	40℃	12時間	×
	40℃	15時間	△
	50℃	12時間	△
	50℃	15時間	○
	60℃	12時間	○

4mm 60℃ 15h
で食味が優れる

品種	食味
つがる	△
紅玉	○
ジョナゴールド	×
むつ	×
シナノスイート	◎
シナノゴールド	◎
ふじ	◎

19

自校完結型 加工品の商品化 加美農 アップル サイクル

加美農初の加工品
「りんごチップス」の完成



1袋 50g
200円

りんごの価値 3倍 ↑

20

加美農 アップル サイクル

委託加工型 加工品の商品化

りんごの加工品 → ジャム、ジュース

ジャムの委託加工先
就労継続支援B型事業所 「わはわ美里」

農福連携

加工工賃 4500円/100瓶

課題：加工が楽になる、時短になる方法考案

21

加美農 アップル サイクル

加工用りんごの再選果

改善

光センサー選果機で大玉厳選

紅玉斑点病の防止

冷蔵庫で品質保持

成果：製品率が1.6倍

22

加美農 アップル サイクル

時短になる方法を考案

加工前冷凍

↓

皮ごとカット
(プレザープスタイル)

製造時間30%短縮

23

加美農 アップル サイクル

委託加工型 加工品の商品化

100kgの原料から
製造予定500瓶
実際800瓶 1.6倍

学校 事業所
500瓶 300瓶

1瓶 200円 ↑

りんごの価値 1.4倍

薄利多売作戦

- ・消費者が買いやすい
- ・また製造できる
- ・利用者さんの収入増

三方良しの取組

24

加美農豆草生法の検証

見守りBeans プロジェクト

- 栽培に向く豆の選定
- 豆の草生法の効果
- 豆の収量
- 苗木の生育調査
- 餡を使った和菓子の開発



25

草生法による豆の利用

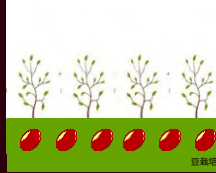
見守りBeans プロジェクト



クンダッキーパーブルーグラス
その他（雑草）

コントロール区

通常草生栽培



豆栽培

試験区

豆草生栽培

26

見守りBeans プロジェクト



品種
100年ふじ



畝間 60 cm
株間 15 cm
2粒まき

株間 3 m
15本 定植

試験用豆
黒大豆・白インゲン・小豆

27

調査1 見回り調査

コントロール区

計 7回

水やり
除草

7

試験区

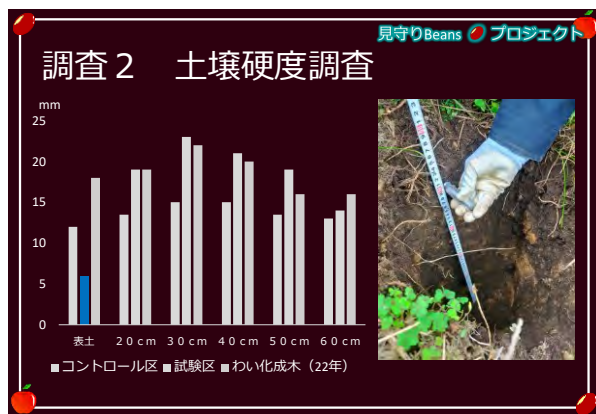
計 28回

28

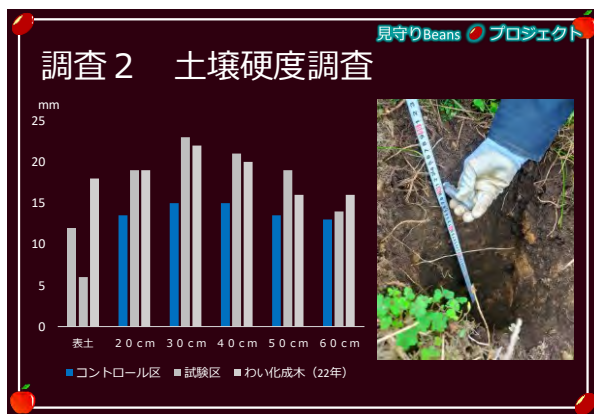
水やり、除草
土寄せ
観察、生き物調査



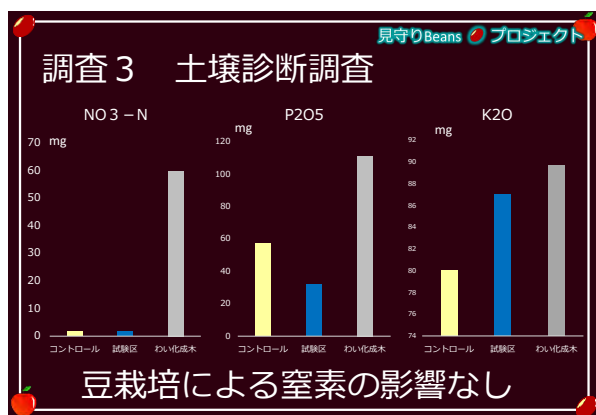
28



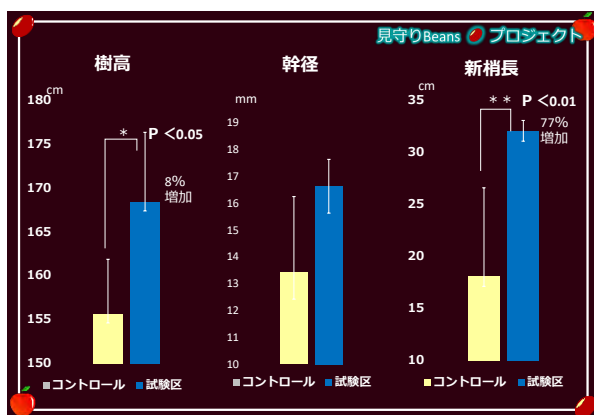
29



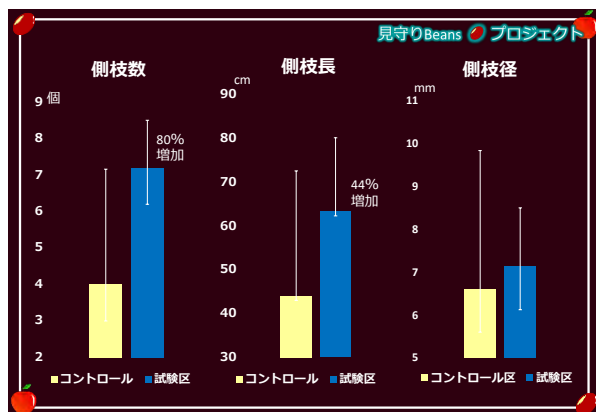
30



31



32



33

見守りBeans プロジェクト

調査 5 大豆サポニンのカラス忌避効果

カラス被害増加

ヒトデサポニン
の紫外線蛍光
を利用した忌避グッズ

34

見守りBeans プロジェクト

調査 5 組織細胞から光る組織発見

大豆の茎組織

【仮説】
大豆サポニンでも同様の効果があるのでは??

35

見守りBeans プロジェクト

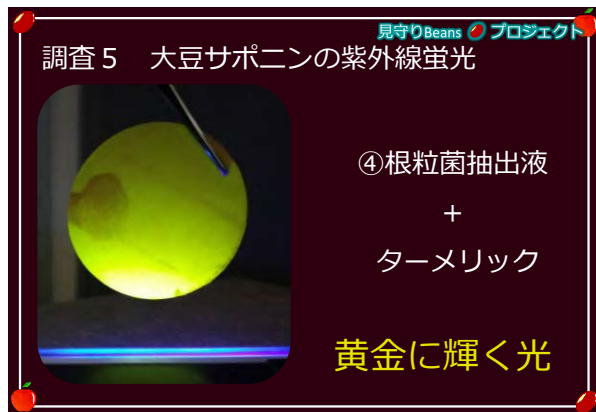
調査 5 大豆サポニンの抽出

実験方法

- ①根・茎・根粒菌を乳鉢で粉碎
- ②エタノールで抽出、試験管に移す
- ③紫外線ライト (375nm) を照射

根粒菌が強い光

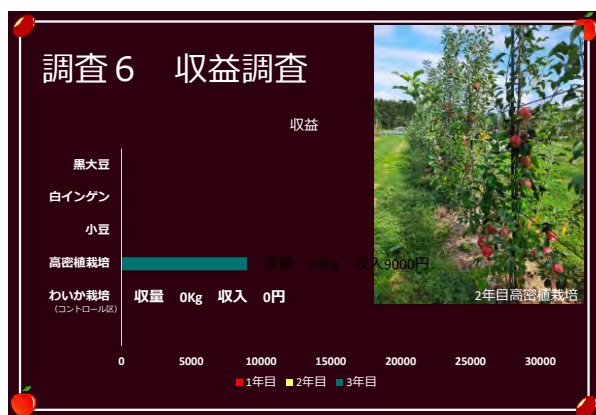
36



37



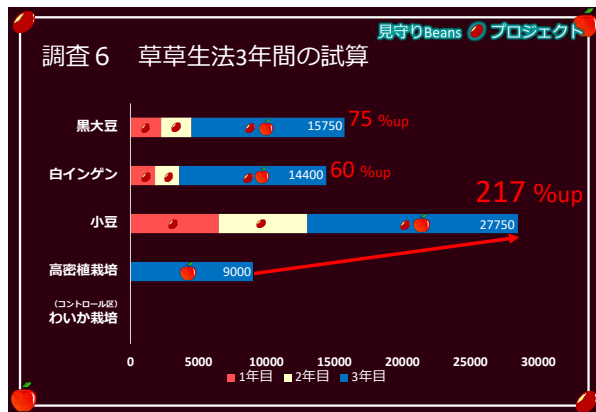
38



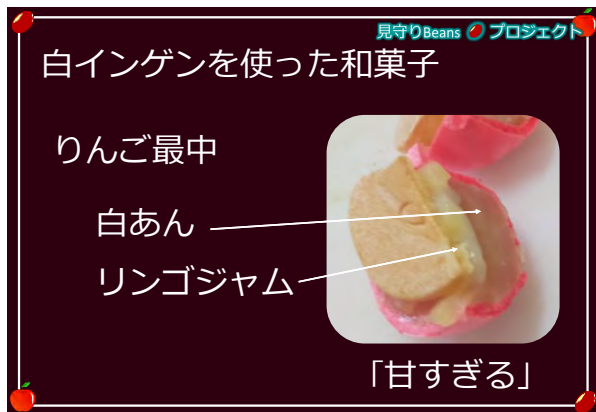
39



40



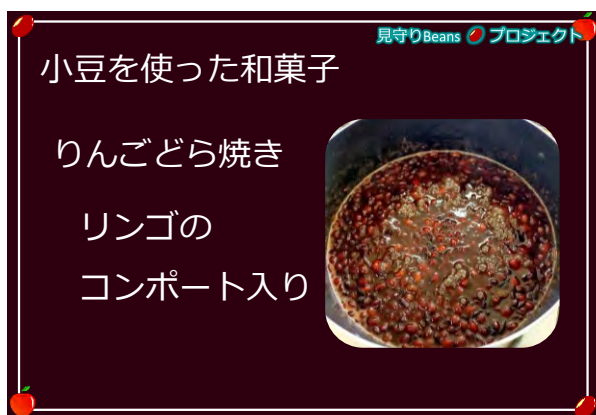
41



42



43



44



45



46



47



48



49



50



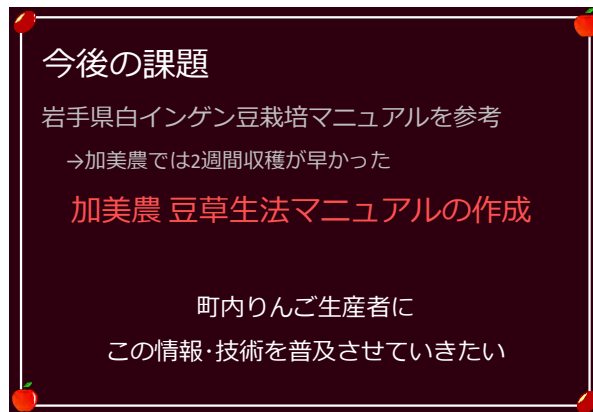
51



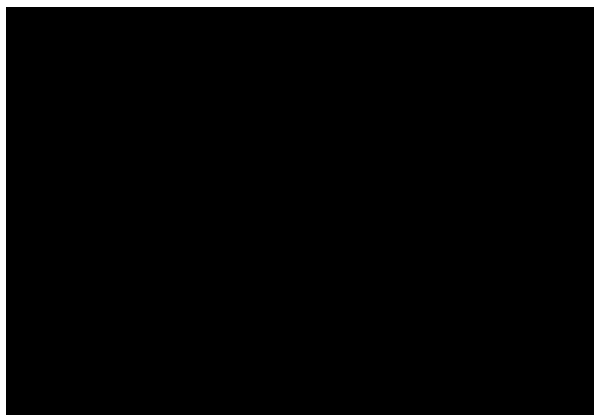
52



53



54



55



56



57



58

研究計画

研究計画
目標：10月27日の学校祭で加工品を販売する。

研究計画	学校祭	加工品販売
りんご	11月	研究まとめ、校内研究発表会
3月	調査	
4月	研究計画立案	品質調査、実地調査
5月	調査開始	調査
6月	調査中間レポート(中間発表)	発表、中絶
7月	調査中間発表、どちらでも可	発表、中絶
8月		
9月	りんごチップス試作、ジャム試作、ジャム製造体験、収穫予定、収穫予定発表会	
10月	本発表会調査、本発表会調査、発表発表	発表、発表発表、発表発表

ゴールを
10月27日 学校祭
に設定

59

加工用増加の原因

- 木の経済的寿命が過ぎている
- 酷暑による日焼け果
- カラス、ハチの食害

加工用の限界は 6 トン

60

植物由来の蛍光成分を利用した カラス忌避剤の開発

佐々木茜＊・千石秀寿（宮城県加美農業高等学校）



はじめに

本校の果樹園では毎年、カラスによるリンゴの食害に悩まされリンゴの収量が減少し、問題視している。そこで、カラスからリンゴを守るためにカラスの忌避剤の開発を考えた。



①カラスは視覚能力が優れており、赤、青、緑以外に紫外線から色を認識していることがわかっている。



②カラスよけグッズとしてヒトデ由来のサポニンの蛍光成分を利用したステッカーが商品化されている。



植物由来の蛍光成分でも忌避効果があるのではないかな？

結果



白大豆 タデアイ水



ヘデラ ターメリック マリーゴールド



小豆 ムラサキ 赤シソ

実験1：ターメリック(クルクミン)、藍(インジカン)、ヘデラ(クロロフィル)が強い蛍光をした。蛍光しなかったマリーゴールド(ルテイン)は紫外線を吸収した。



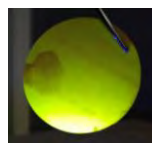
研究の目的

植物由来の青白い光を発する蛍光成分を発見する。

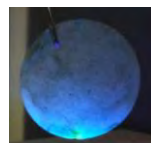
仮説

1. 植物色素のクロロフィル・フラボノイド・カルチノイドが蛍光するのではないかな？
2. カラスよけは警戒色である黒と黄色が使われており、さらに黄色に青白い蛍光成分が入ることで、カラスにとっては輝く金色に見えるのではないかな？

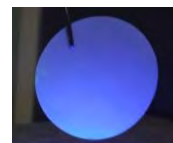
実験2：ターメリックは蛍光したが、藍（インジカン）は酸化により、ヘデラ（クロロフィル）乾燥により蛍光力が失われた。



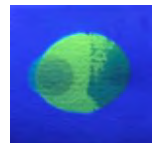
ターメリック



タデアイ



ヘデラ



マリーゴールドは日焼け止めと同じ効果あり

左 マリーゴールド 右 日焼け止め

材料と方法

分類	名称	選定理由	分類	名称	選定理由
花	マリーゴールド	サポニン	サポニン含有	白大豆 (実)	サポニン
	ペチュニア	葉が泡立つ		青大豆 (実)	サポニン
野菜	トマト (葉・莖)	リコピン		小豆 (実)	サポニン
	トマト (実)	リコピン		枝豆 (葉)	サポニン
	赤しそ (葉)	アントシアニン		枝豆 (実)	サポニン
果物	ブルーベリー (実)	アントシアニン		枝豆 (根)	サポニン
染料	タデアイ (葉)	インジゴ		枝豆 (根粒)	サポニン
	ムラサキ (根)	シコニン	雑草	スギナ (葉)	シダ植物
	ターメリック (粉)	クルクミン	穀物	スギナ (根)	シダ植物
				イネ (葉・莖)	ケイ素

【実験1】学校で採取した各材料を乳鉢で粉碎後、エタノールで抽出し、抽出液を試験管移して紫外線ライト(375nm)により蛍光を観察した

【実験2】強い蛍光を示した抽出液を55mmのろ紙に吸着、乾燥させ紫外線を照射した。

【実験3】カラスの集まる場所にリンゴをビニール袋に入れ5m間隔で置き、夕方から朝まで18時間の食害調査をした。p

実験3：ターメリックに忌避効果が認められた

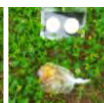
調査区	処理	食害レベル
コントロール	無処理	Lv5 すべて食べられた
試験区1	背景が黒にターメリック液を吸着させたろ紙2枚	Lv0 被害なし
試験区2	背景が黒にターメリック液+青色一号を吸着させたろ紙2枚	Lv4 半分食べられた
試験区3	ターメリック液をリンゴに散布後、乾燥	Lv6 すべて食べられた
試験区4	ターメリック液+青色一号をリンゴに散布後、乾燥	Lv6 すべて食べられた
試験区5	マリーゴールド液をリンゴに散布後、乾燥	Lv1 つつかれた



コントロール



試験区1



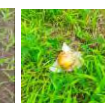
試験区2



試験区3



試験区4



試験区5

考察

・金色に輝くターメリックの蛍光はカラスに忌避効果がある

・紫外線を吸収するマリーゴールド色素（ルテイン）は、赤いリンゴの波長を変化させ「美味しくないとリンゴ」に見せたと考えられる。

植物由来の蛍光成分による害獣防除で実用化を目指す