



廃棄豚脂の有効活用に関する研究



～養豚業における ゼロエミッションへの挑戦～



畜産科 養豚プロジェクト

(%)

配飼飼料価格

資料：農林水産省

動機

畜産業の課題

最低値・最高値の更新



ウクライナ侵攻



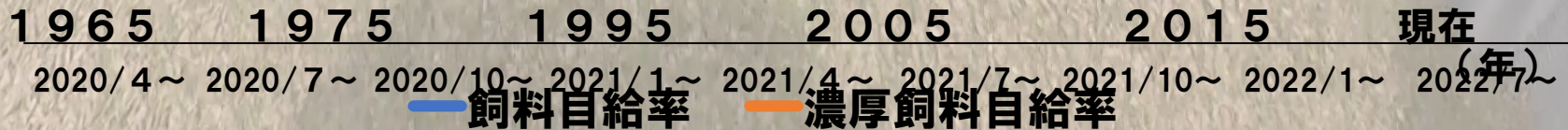
干ばつ

%低下 16万7,800円

輸入穀物価格が
倍以上に高騰

4万8,700円

60
120000
50
110000
40
100000
30
90000
20
80000
10
70000
0
60000
50000
40000



7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに



13 気候変動に
具体的な対策を



14 海の豊かさ
を守ろう



15 陸の豊かさ
を守ろう



動機

畜産業の課題
遠ざかる目標



持続可能な開発目標
かけ離れた現状にある

動機

これまでの取組
エコフィードの確立



育てる

熊本農高

養豚農家

大学

企業

行政機関

スライス加工実習にて

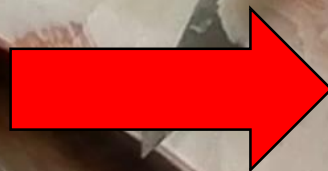
動機

新たな課題
実習を通しての気づき



豚肉

70kg



廃棄豚脂

約6kg

動機

「廃棄している」
課題の重大さに直面



熊本県畜産流通センター

中村 邦宏 課長

▼ 年間 10 t 以上廃棄

ラードとして利用できない。
“**廃棄**”している。

動機

活動の原点へ
悔しさ溢れる現実



廃棄物ゼロを目指し活動

納得いかず...

活動
開始

仮説と実行計画
道標の設定



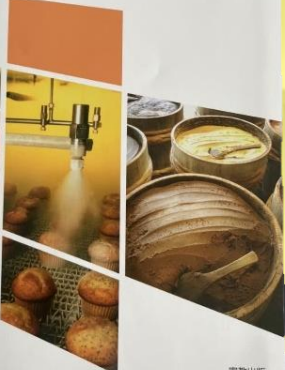
仮説に基づいた活動計画

- ▼ 食品としての利用の検討
- ▼ 新商品開発・商品評価
- ▼ 販売会及びPR活動
- ▼ 地域に技術普及

廃棄物ゼロへ！

仮説

“豚脂を利用した商品開発で
養豚業のゼロエミッションを実現、”



動物性油脂

- 飽和脂肪酸を多く含む
- 植物性脂肪と比べ融点が高い

様々な商品を検討！

クッキー

餃子

ハンバーグ



健康志向の高まり
大量消費できず

開発

見えてきた豚脂
新たな発見を活かして



融点
36.5℃

pH(水素イオン指数)

5.8

成分(脂肪酸組成)

約2倍

液体

60%

約3.5倍

13%

リノール酸

■ シンデラネオポーク

リノレン酸

■ 市販豚脂

基礎実験を開始

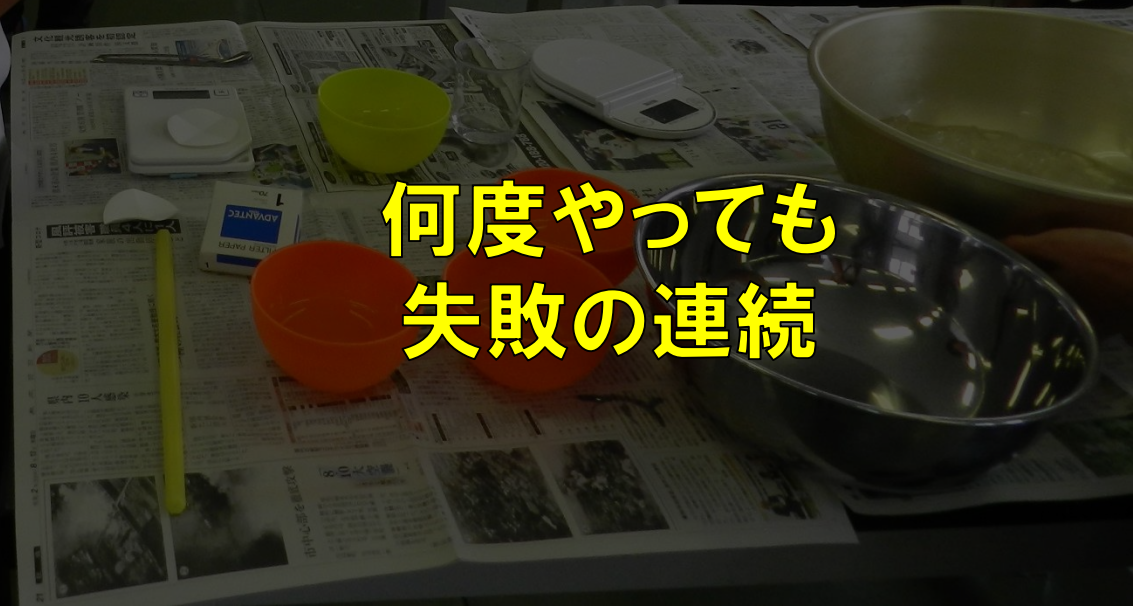
開発

化粧品への挑戦
いまだ掴めない成功…



豚脂ベース

冷蔵庫⇒固まる
常 温⇒溶ける



何度やっても
失敗の連続

開発

ヒントを求めて
失敗とさらなる追い打ち

肌美和株式会社

中村 泰造 様

素晴らしいアイデアだが...
厳しい審査が必要
高校生には難しい...

A group of students in white school uniforms and face masks are sitting on a wooden floor, gathered around several papers and a small white box. They appear to be engaged in a collaborative learning activity. The floor has green and yellow markings. A black backpack is visible on the left, and a white plastic bag is on the right.

開発

再び振り出しへ
豚脂の活用方法とは

豚脂の利用を諦めかけていた

一筋の光

思いがけないヒント



榎本 誠司 様

地の塩社 技術開発部

洗濯用石鹼の開発に挑戦

開発

石鹼の核とは
深まる知識



榎本 誠司 様

地の塩社 技術開発部

水酸化ナトリウム量と脂の質が重要



製造方法

開発

3度目の挑戦
次こそは成功なるか



抽出

混合

固形洗濯石鹼

純石鹼分

遊離アルカリ

石油工成形可溶分

アルコール可溶分

JIS規格

95%以上

0.1%以下

1.5%以下

2.0%以下

豚脂石鹼

85.4%

0.33%

乳化0.1%以下

1.0%



〈考察〉

JIS規格

不適合

水と油が分離した状態に！



製造方法の確立

再度成分分析を実施

開発

製造方法の確立
失敗と改善からの成功



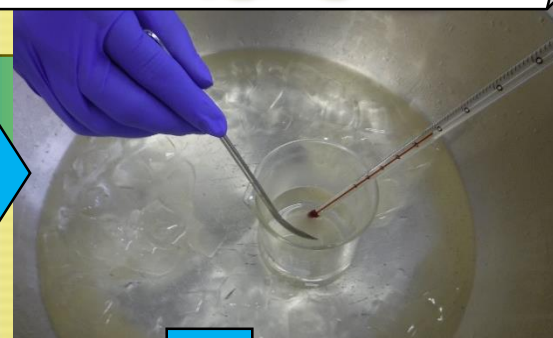
抽出



混合



冷却



石油エーテル可溶分

1.5%以下

0.1%以下

成形



完成

乳化



開発

方法の確立に向けて
幾通りもの製造実験



(%)
50

44.4%

(pH)

11.5

11.0

10.5

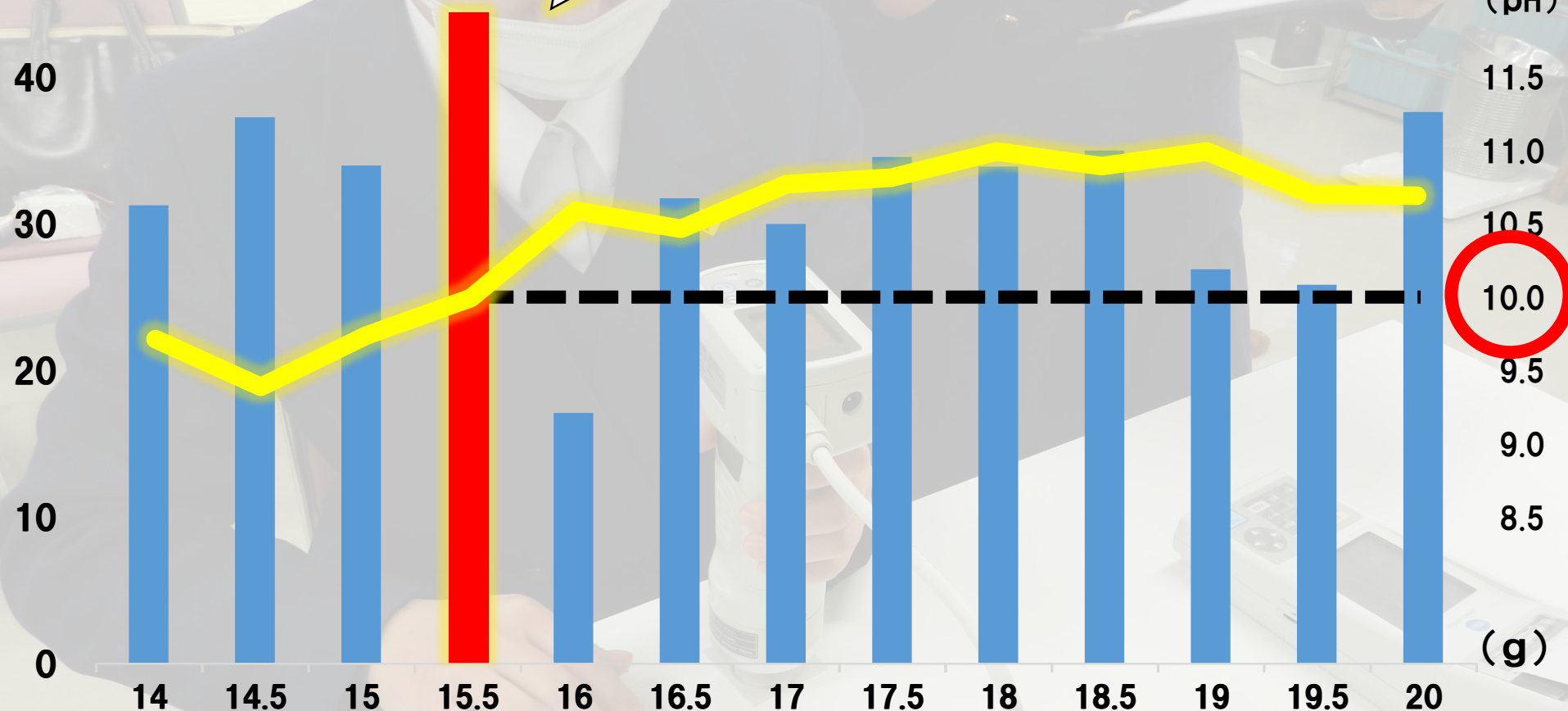
10.0

9.5

9.0

8.5

(g)



NaOH量15.5gの石鹼が
肌に優しく最も洗淨力が高い

開発

比較で機能の数値化
洗浄力を証明



(%)

50

40

30

20

10

0

44.4%

約1.7倍

市販洗剤用石鹼と

A石鹼

C石鹼

豚脂石鹼

B石鹼

比較実験

開発

より高機能な商品へ
新原料の追加



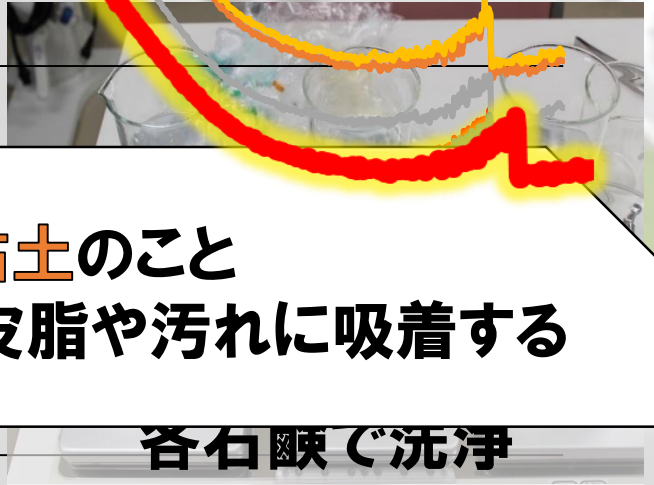
改良前の1.4倍の洗浄力



クレイ素材0.2%添加



染色液を布繊維に浸透



クレイとは

粘土のこと

特徴：粒状で皮脂や汚れに吸着する

各石鹸で洗浄

— ラードクレイ — ラード — 市販石鹸A — 市販石鹸B — 市販石鹸C

(吸光度 510nm)

0.7 ミセル

開発

なぜ高洗浄力なのか
洗浄力の理由追及



0.6 汚れを落とす役割をする物質

0.5

0.4

0.3

0.2

0.1

0

8.7倍

1.8倍

臨界ミセル濃度

ミセルが作り出される最小の濃度

《汚れが落ちる仕組み》

0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 250 275 300 (μl)

豚脂石鹼

市販石鹼A

市販石鹼B

市販石鹼C

市販石鹼に比べて、

少ない量で汚れを落とす



開発

高洗浄力の秘訣
先生の見解



産業技術センター

佐藤 崇雄 様

脂肪酸バランスが優れた洗浄力に
繋がっている

開発

農×工で高機能性up
オリジナリティーの実現



マウス洗い



鼻の穴洗い



縦洗い



『熊本辰美高校×熊本工業高校』
専門高校連携の実現



開発

洗濯石鹸完成
新キャラクターも登場！

本校オリジナル豚

シンデレラ



シンデレラ

商標登録証
(CERTIFICATE OF TRADEMARK REGISTRATION)

登録第6469402号
(REGISTRATION NUMBER)

商標
(THE MARK)

又は指定事務並びに商品及び役務の区分
AND SERVICE CLASS

類 セーけん類

熊本県熊本市南区元三町5丁目1-1

古田 陽一

商願2021-053246
令和 3年 4月15日 (April 15, 2021)
令和 3年11月11日 (November 11, 2021)

登録するものと確定し、商標原簿に登録されたことを証する。
(WHAT THE TRADEMARK IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE JAPAN PATENT OFFICE.)
令和 3年11月11日 (November 11, 2021)

OFFICE

森



開発

実用化への確信
外部からの品質評価



襟の汚れがきれいに落ちた

絶賛の声

シンデレラ
ネオの
輝き

硬さも程よく、使いやすい

開発

実用化への確信
価格決定



本校オリジナル石鹸 シンデレラネオの輝き



原価合計 **¥65.6**

- ・肌優しい
- ・洗浄力が高い
- ・定価に¥200

一個当たりの売上

高品質・高機能な石鹸の実用化
 $200 \div 65.6 = 138.5$

アジア・太平洋 水サミット

保全

環境調査

世界の取組みを学習



各国の水環境への 取組みを学習

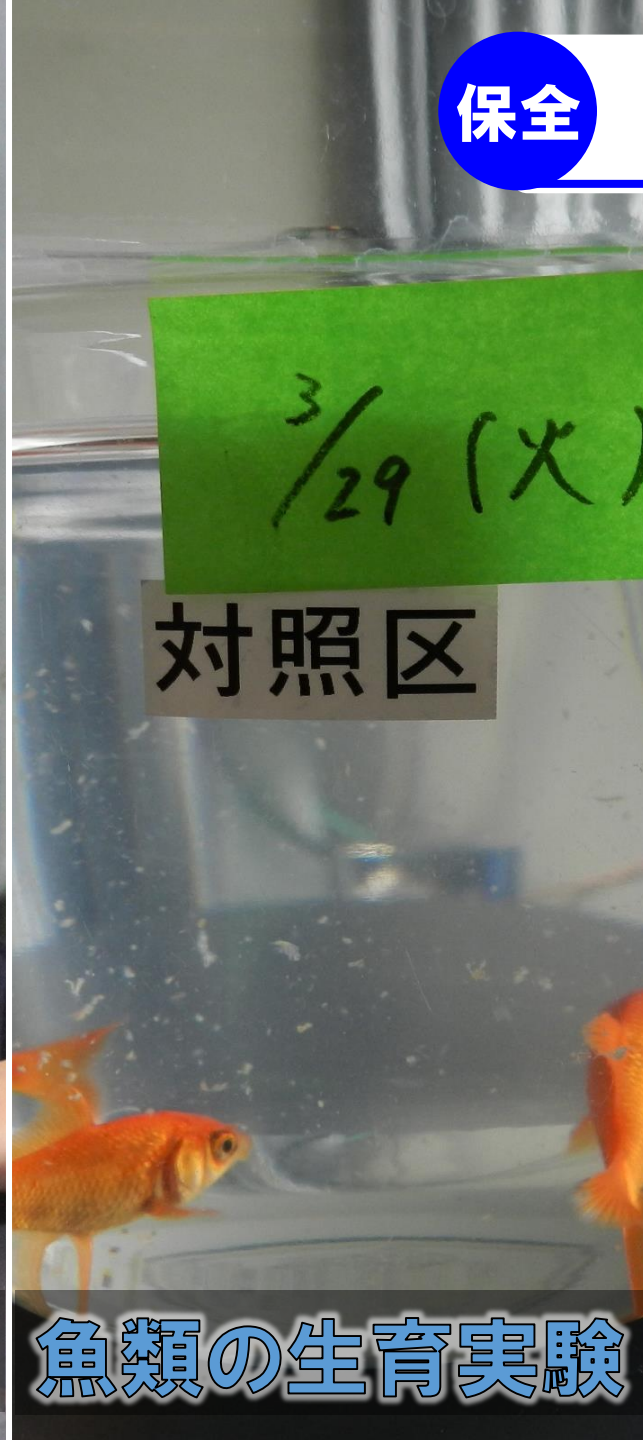
保全

環境調査

石鹼の分解速度実験



石鹼の分解速度



魚類の生育実験



植物の生育実験

保全

環境調査

石鹸の分解速度実験



(mg/L)

8
7
6
5
4
3
2
1

農業用水に使われるCOD値3まで

10日間早く分解

CODの水質調査方法を学習

0 1 3 4 5 7 9 11 13 15 17 19

●豚脂石鹸 ●市販石鹸A ●市販石鹸B ●シャンプー

市販石鹸と比べ

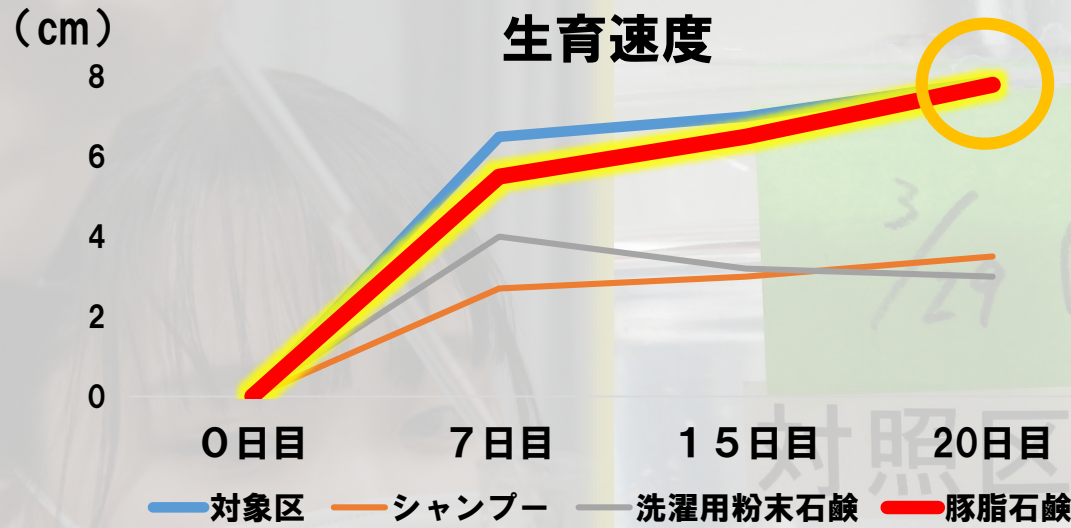
開発した石けんの
分解速度を調査
環境への負荷が低い



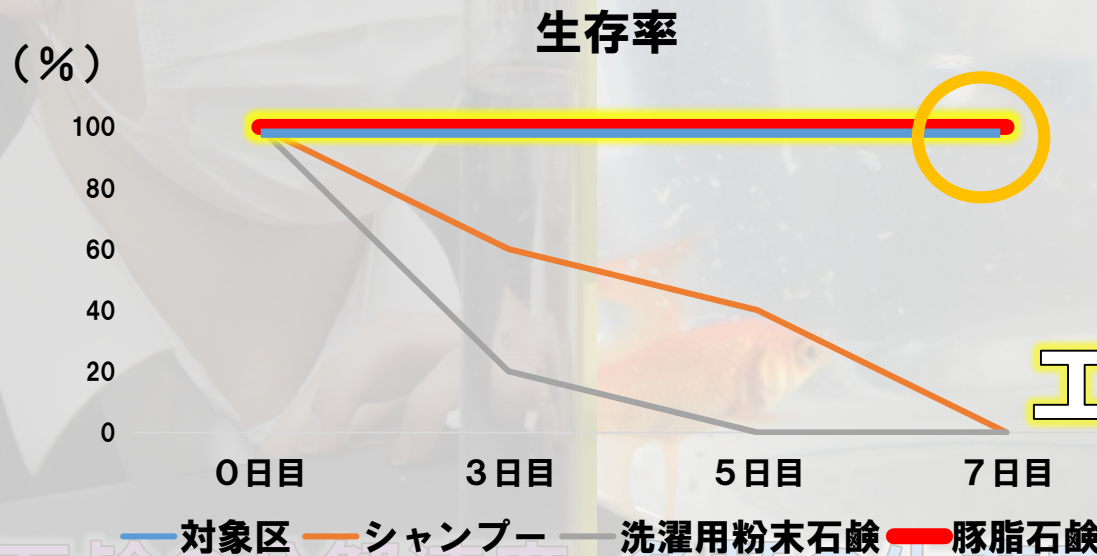
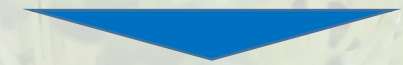
保全

環境調査

生態系への影響を調査



対象区と同等の結果



エコマーク取得へ

石鹸の分解速度

魚類の生育実験

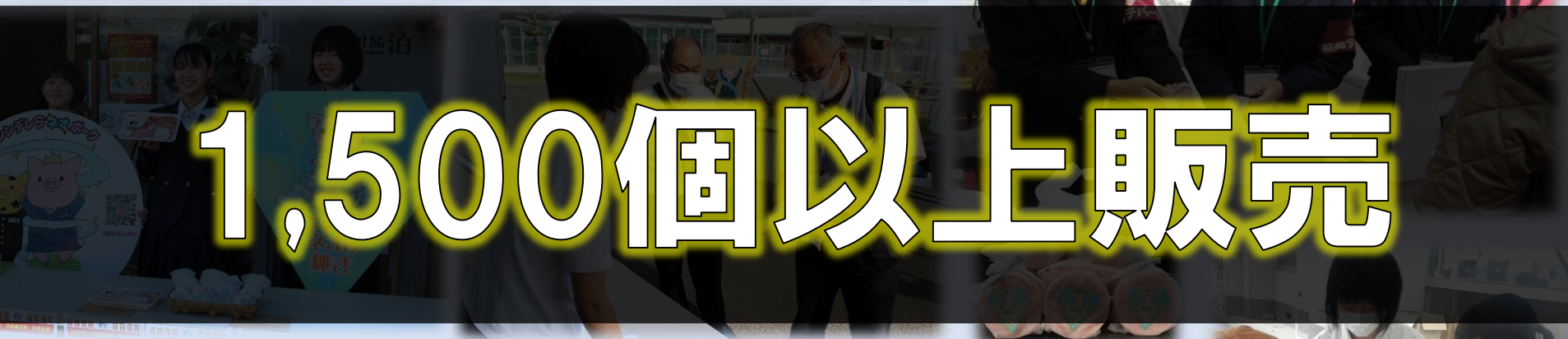
植物の生育実験

普及

地域連携
成果を地域貢献へ



1,500個以上販売



農福
連携

地域連携
福祉施設の所得向上へ



森田 哲史 様

熊本きぼう福祉センター

コロナ禍による不況
製造を提案
仕事を貰えて助かる

農福
連携

地域連携
福祉施設の所得向上へ



熊本畜産流通センター
企業

熊本きぼう福祉センター
福祉施設

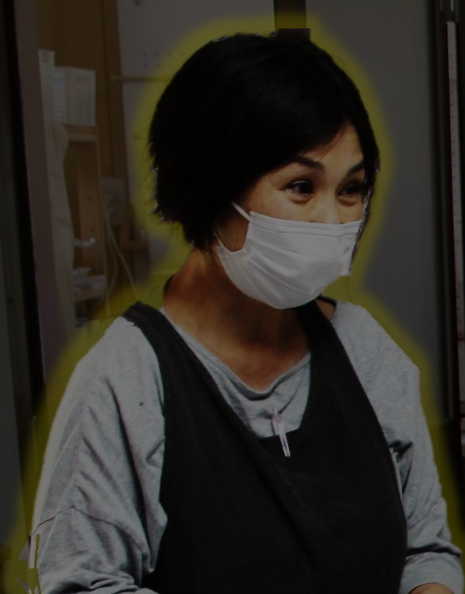


週約50個の製造実現



販売会を実施





宇美 正子様

石けん工房アンティーマさ

経営

経験を活かして
化粧石鹸開発に挑戦



豚脂を使用したボディソープ



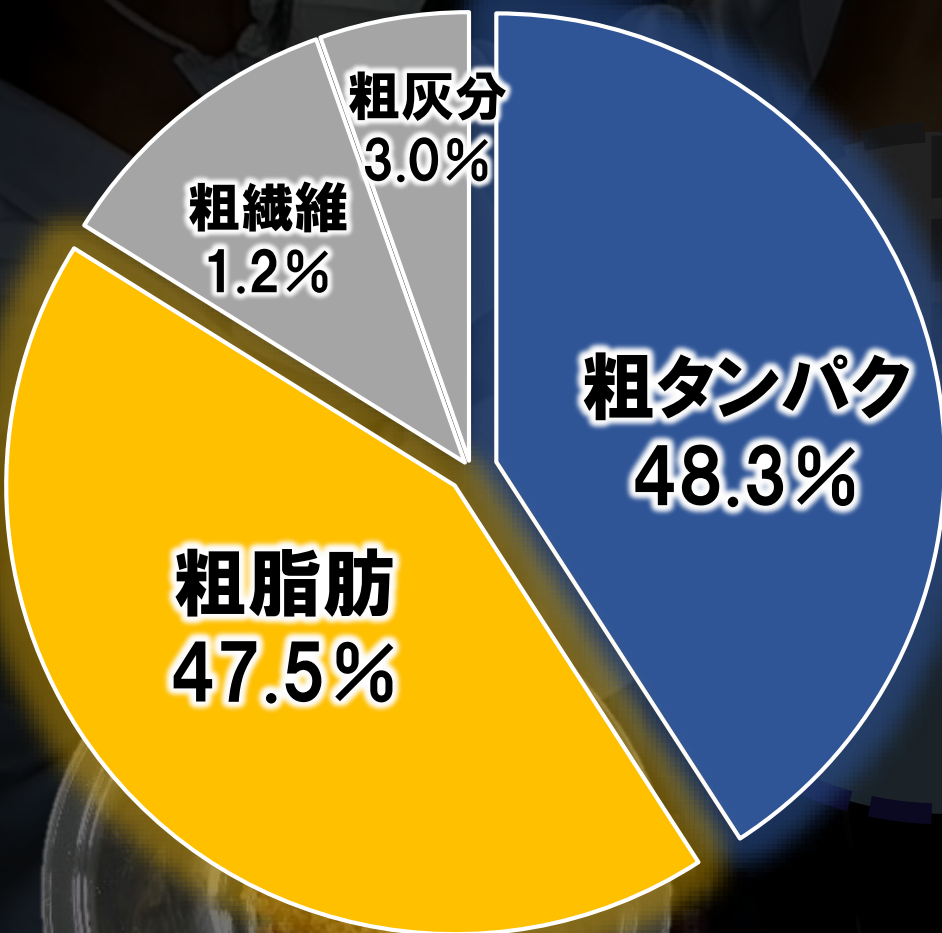
販売価格 ￥900



豚脂粕の成分

経営

抽出残渣の活用
採卵鶏の代替飼料へ



▼ 高タンパク質

▼ 高カロリー
(高脂質)

TDN 100%

採卵鶏の飼料としての活用

経営

抽出残渣の活用
飼料費を大幅削減



市販飼料 卵重

¥4,500,000

対照区と
同等

¥3,825,000

昨年度

今年度

— ¥675,000

経営

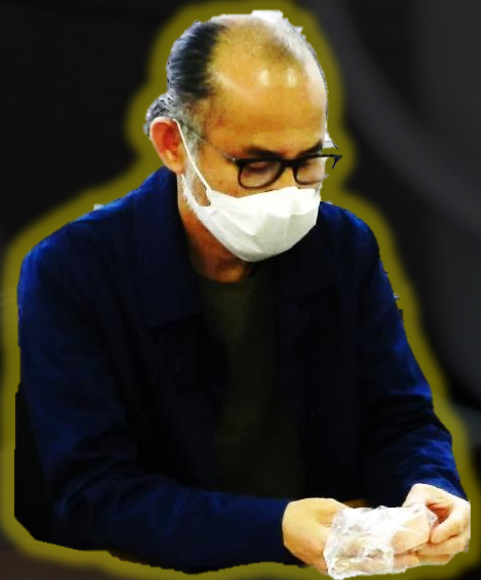
規格外品の活用

新たなビジネスへ



吉瀬 史康様

クリーニング組合



定価 ￥200



安価 ￥60



創造

規格外品の活用
新たなビジネスへ



食品ロス・リボンセンター

山田 英夫 様

システム化を高校生が
実現するなんて素晴らしい

創造

規格外品の活用
ゼロエミッション達成



脂肪粕の利用

石鹼の開発

販売

養豚業のゼロエミッション達成



福祉施設での製造

不良品の利用

創造

今後の活動
循環型システム構築へ



持続可能なシステムの確立

企業

福祉

創造

今後の活動
発展途上国での活用へ



発展途上国での活用

製造技術の普及

これまでの成果

PDCAサイクル

創造

今後の展望
活動の中で見えた目標



養豚業



ゼロエミッション



エコフィード



廃棄豚脂



第5回「全国高校生農業アクション大賞」

敬天愛人



認定15グループ

敬天愛人

第6回 高校生科学教育大賞

奨励賞

第7回 崇城大学ビジネスプランコンテスト



準優勝・審査員特別賞

第8回 食品産業もったいない大賞



審査委員会委員長賞

第9回 高校生ビジネスプラン・グランプリ



ベスト100

第10回 イオン・エコワングランプリ



文部科学大臣賞

第11回 毎日地球未来賞



大賞



環境保全(廃棄物利用)



地域発展(福祉施設で製造)



海外支援に発展



JICAとルワミッツ社



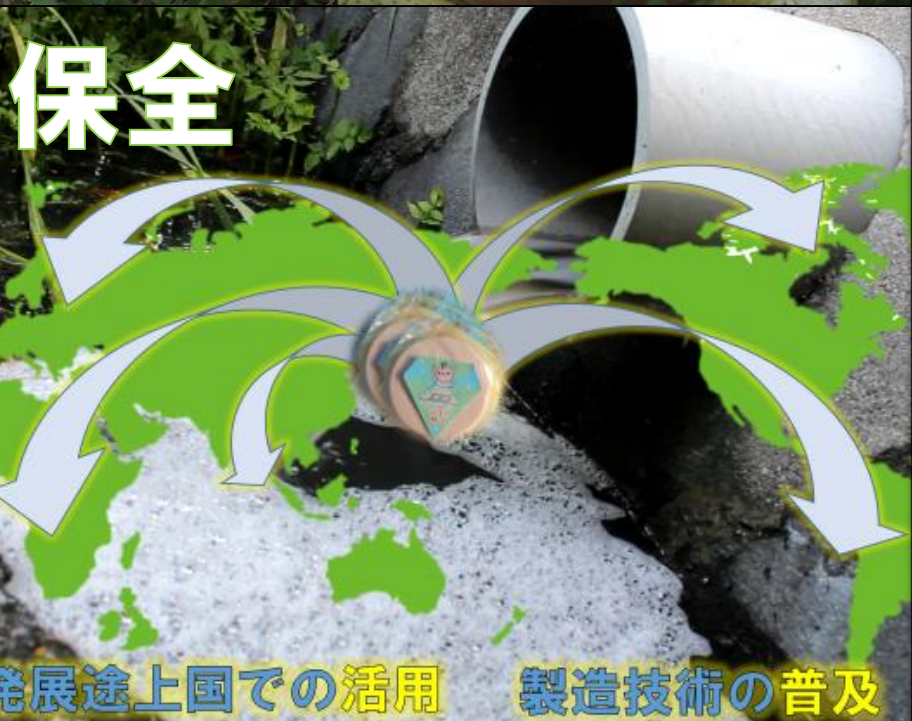
開発



創造



保全



発展途上国での活用

製造技術の普及



