

SDGs 持続可能な養豚への挑戦 ～伊勢あかりのぽーくで地域を明るく～



三重県立明野高等学校

三重県立明野高校は



- ・ 明治12年創立 **(142年目)**
 - ・ 校地面積 **14. 5ha** うち実習地は**8. 3ha**
- 広い敷地で緑が多く 環境に恵まれる

生産科学科



福祉科



生活教養科

報道

学校の授業で
学んでいること

ise.akarino



報道

学校の授業で
学んでいること

ise.akarino





報道

学校の授業で
学んでいること

ise.akarino

「黒豚」とよばれる
肉質が良く、とくに肉の
きめが細かいのが特徴

明野高校畜産専攻では
バークシャー種を飼育
県内農場では唯一

報道

伊勢あかりの
ぽーくとは？

ise.akarino

名前の由来

地域を照らす「あかり」と
なれるように

本日の発表内容



エコフィードチームの研究

「SDGs持続可能な養豚への挑戦」

～伊勢あかりのぽーくで地域を明るく～

SDGs 持続可能な開発目標

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

1 貧困をなくそう



2 飢餓をゼロに



3 すべての人に健康と福祉を



4 質の高い教育をみんなに



5 ジェンダー平等を実現しよう



6 安全な水とトイレを世界中に



7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに



8 働きがいも経済成長も



9 産業と技術革新の基盤をつくろう



10 人や国の不平等をなくそう



11 住み続けられるまちづくりを



12 つくる責任 つかう責任



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



16 平和と公正をすべての人に



17 パートナーシップで目標を達成しよう



畜産業では多くの課題が...

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

2 飢餓を
ゼロに



8 働きがいも
経済成長も



15 陸の豊かさも
守ろう



11 住み続けられる
まちづくりを



12 つくる責任
つかう責任

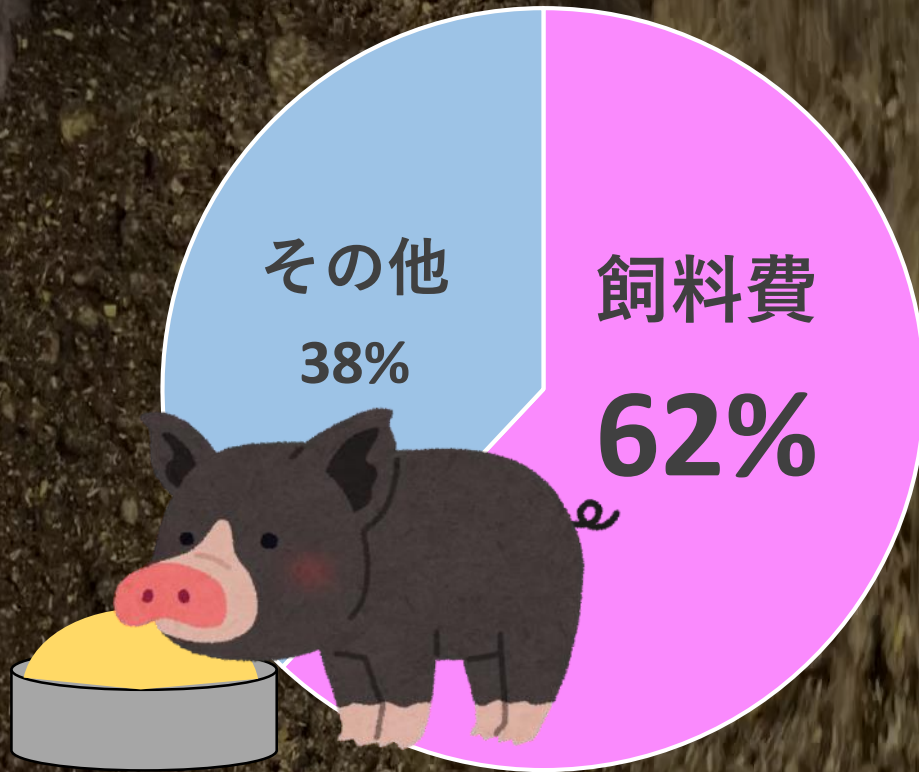


養豚業に占める 飼料費の割合

緊急

養豚農家を襲う
飼料価格の高騰

ise.akarino



88%が輸入

生産量の減少や輸送費の上昇により
飼料価格が高騰

課題

畜産業が抱える
食糧飢餓問題

ise.akarino



食糧用農地利用による飢餓

課題

畜産業が抱える 負のイメージ

ise.akarino

JOURNAL OF APPLIED METEOROLOGY AND CLIMATOLOGYのKIM et al. (2019)より作成

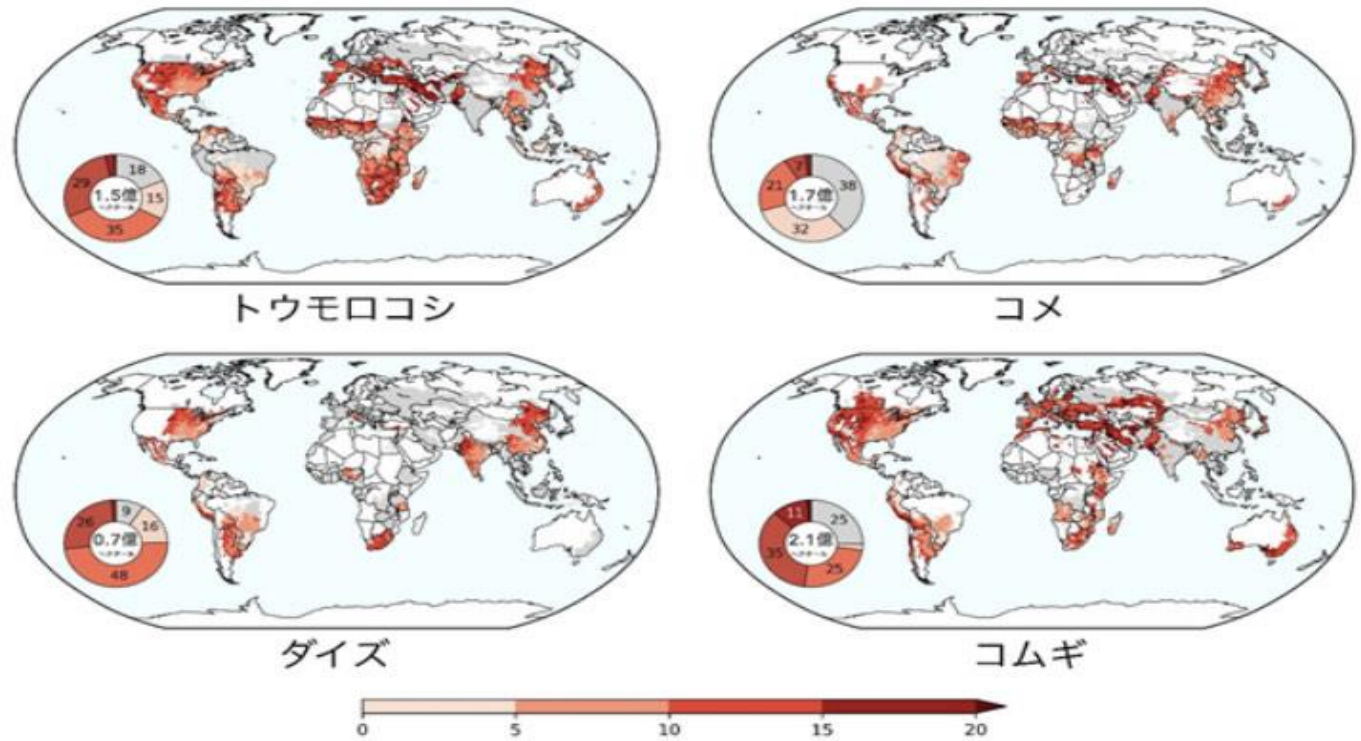


図1 干ばつによる穀物生産被害の地理的分布 農研機構HPより

干ばつの発生

深刻

どうする！？
畜産後継者不足

ise.akarino



経営難

畜産業は
環境に
悪いのかあ

負のイメージ



将来の担い手不足

食品産業別廃棄物発生量 (2018年度)

深刻

ますます増える
食品廃棄物

ise.akarino

■ 食品製造業

1 4 0 0 万トン

■ 食品卸売業

2 8 万トン

■ 食品小売業

1 2 2 万トン

■ 外食産業

2 1 5 万トン

発生量合計
1765万トン



食品製造副産物の 再生利用状況(2018年度)

深刻

急がれる
廃棄物再生利用

ise.akarino

廃棄処分等
20%

再生利用
80%

発生量
1400万^{トン}

目標値

➡ 2024年度までに95%に

再生利用は飼料化が最優先



伊勢角屋麦酒(伊勢市下野町) 排出される「モルト粕」



新工場(下野)
2020年現在



年間
300トン

産業廃棄物として処理

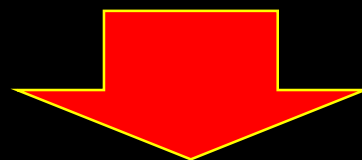
産業廃棄物の処理費用

40,000円/トン(主要都市の平均)

排出量が年間 3 0 0 トンの場合

廃棄物処分費用：1200万円/年

(明野高校試算)



大きな負担

飼料化の実施により
廃棄物量と費用を削減

明野高校畜産専攻のメンバー

挑戦

農業高校生が
新たな挑戦！

ise.akarino

伊勢あかりのほ
明野高等学校 豚舎

命に向き合い
命を大切に

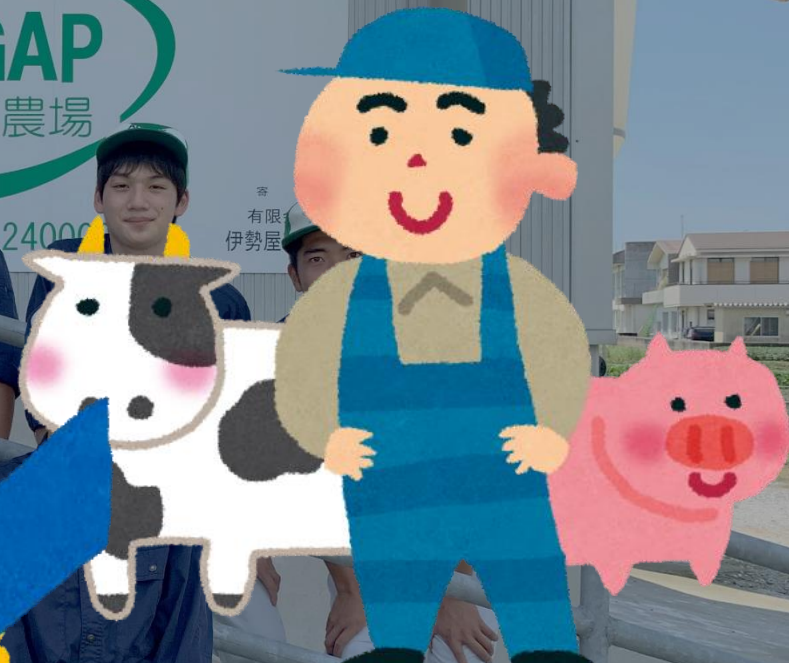
JGAP
認証農場

登録番号 124006

客
有限
伊勢屋



食品産業



畜産農家

両者を持続可能な産業にしたい！

SDGs 持続可能な養豚への挑戦 ～伊勢あかりのぽーくで地域を明るく～



三重県立明野高等学校

本研究の目標

本校における
国内飼料自給率30%の達成

本研究の農家での実用化

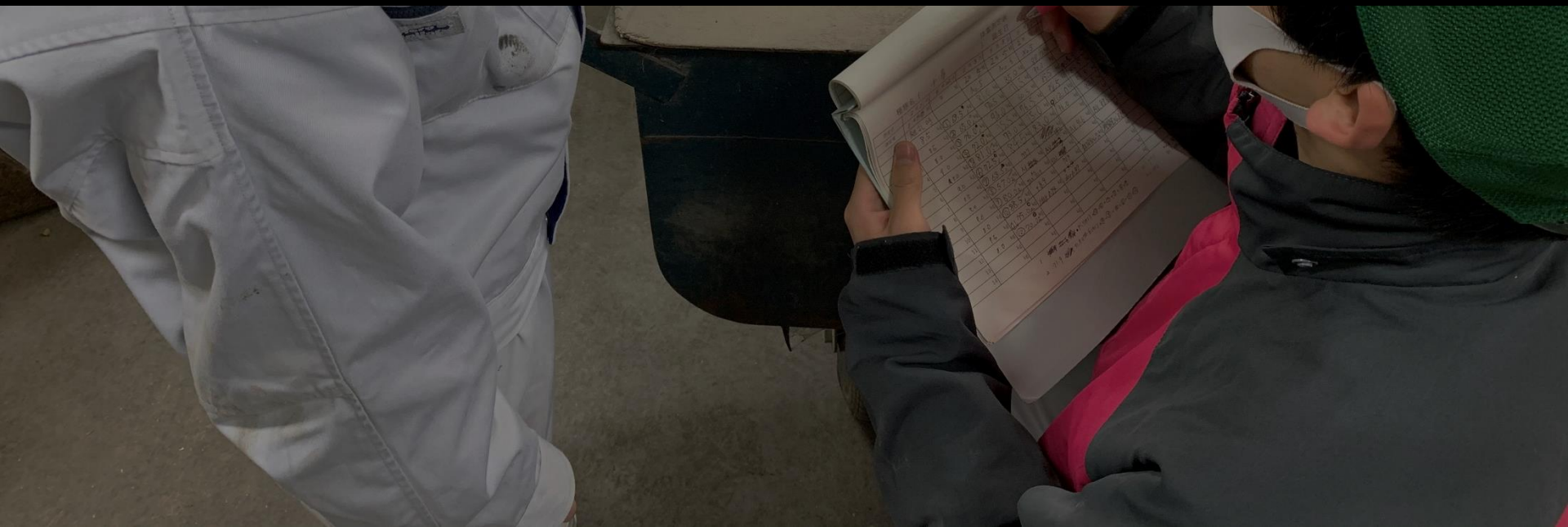
活動計画

- I.モルトサイレージの作製試験
- II.肥育豚への給与試験
- III.養豚農家での実用化に向けた取組
- IV.情報発信及び普及活動

2017年より研究開始



I.モルトサイレージ作製試験



モルト粕の特徴

ビール醸造の過程で生じる副産物

表. モルト粕(生)の飼料成分

	水分	粗たん白	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	NFE
生モルト粕	69.45	6.82	2.79	4.29	1.37	15.27

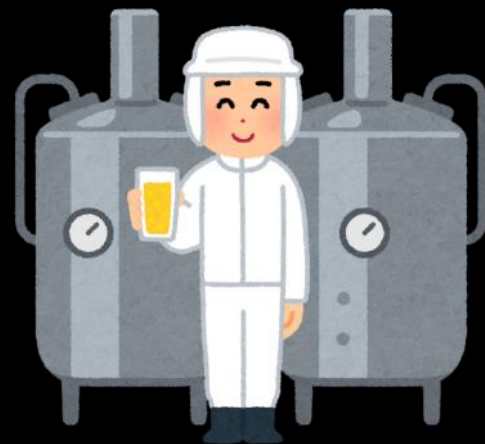
約70%が水分

腐敗やカビが
発生しやすい

サイレージ化

モルト粕のサイレージ化

一般的に**乳酸菌**を添加



【乳酸菌添加の必要性を比較調査】

試験区(乳酸菌添加)

乳酸菌を添加(0.5%)



雪印種苗提供

対照区(乳酸菌無添加)

密封保存のみ



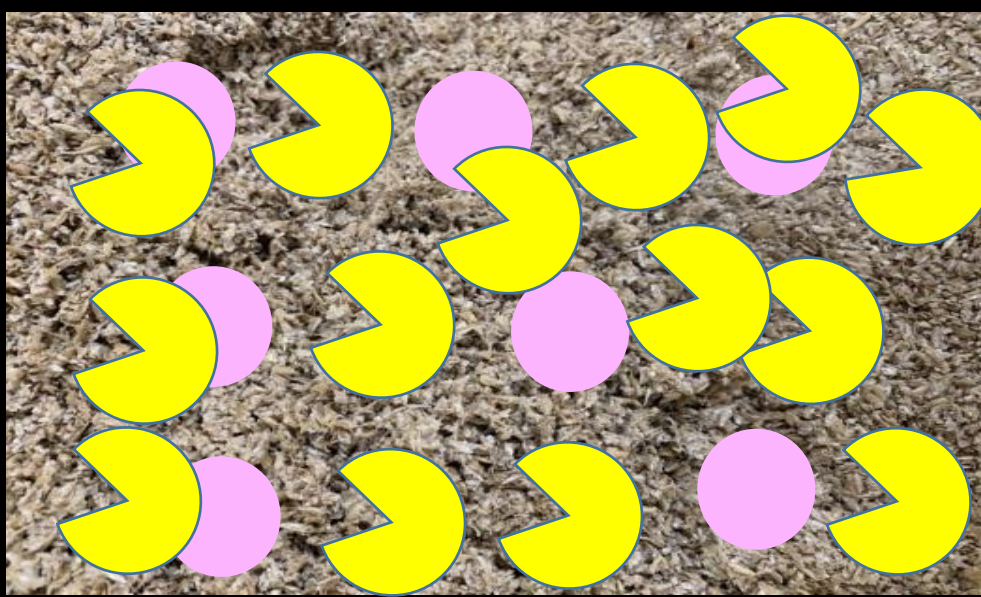
pH比較調査の結果(平均値)

基準値 pH4.2以下	試験区 (乳酸菌0.5%添加)	対照区 (無添加)
密封後 5日	4.38	4.14
密封後 7日	4.30	4.07
密封後10日	4.06	4.02
密封後14日	4.14	4.04
密封後21日	4.21	4.01

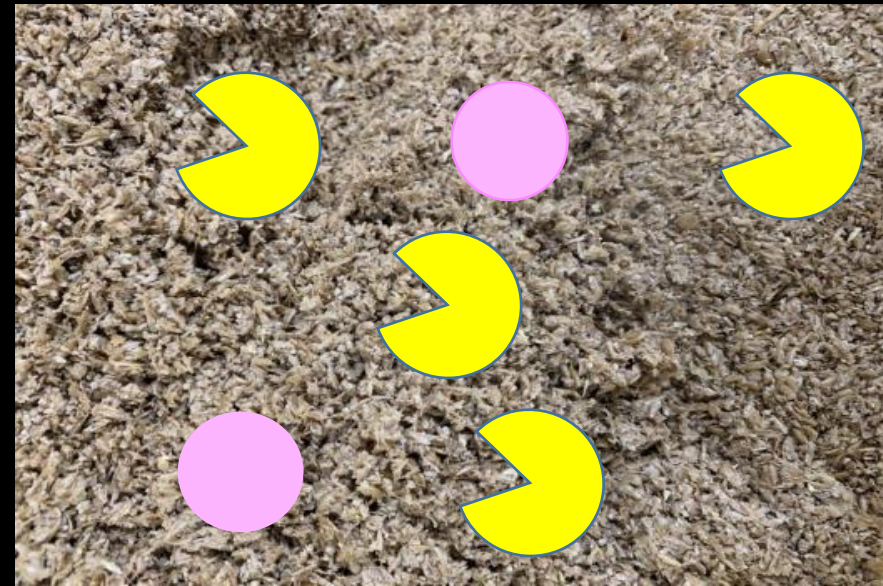
無添加の方が pHが低下が早かった

保存性試験のまとめ

👉: 発酵に必要な乳酸菌
●: 乳酸菌の餌となる糖分



伊勢角のモルト粕



一般的なモルト粕

乳酸菌の餌(糖分)が充足



添加の
必要なし

実用化へ向け
好材料！

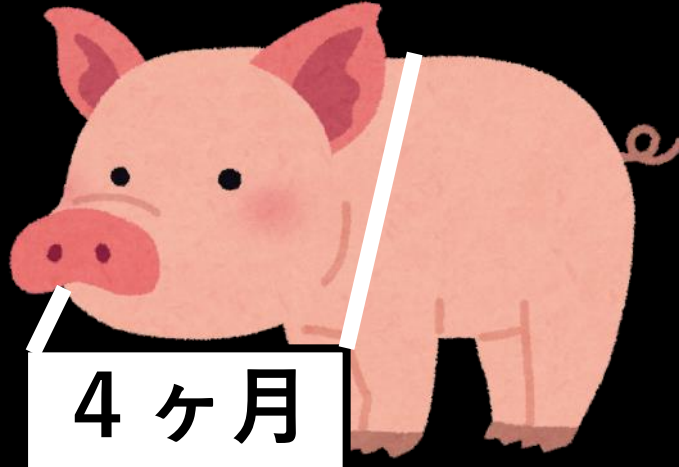


II.肥育豚への給与試験



試験方法

試験区



4ヶ月

代替給与

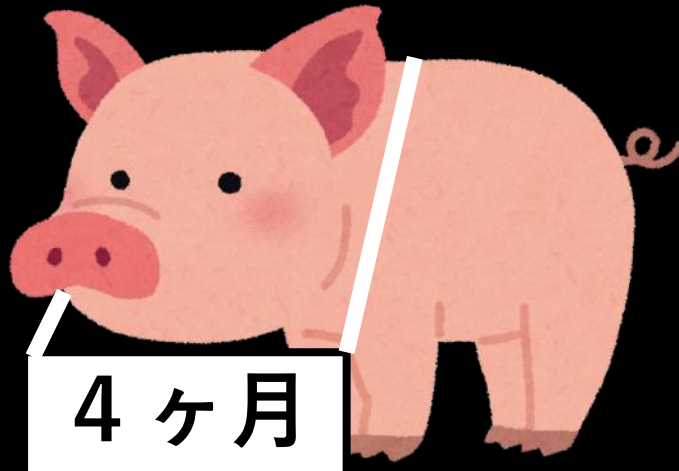
モルト粕
10%

標準飼料

モルト粕
20%

標準飼料

対照区



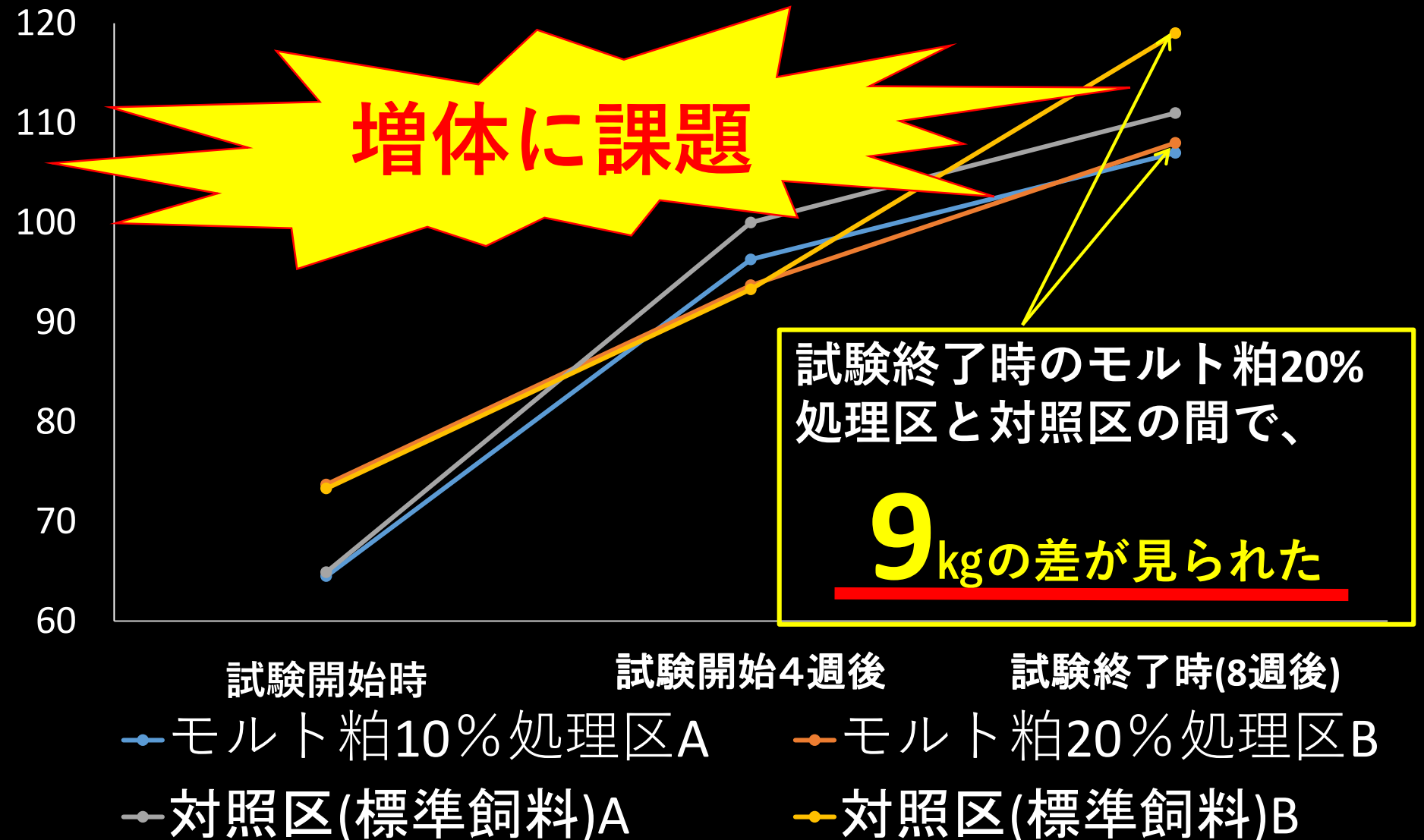
4ヶ月

標準飼料のみ

出荷までの2ヶ月間給与⇒増体比較

給与豚の増体重比較

モルト粕給与豚と標準飼料給与豚の増体重比較



なぜ、多給するとの増体重に差が出たの？

栄養価の指標となる
TDNの高いものと
組み合わせるのが望ましい



三重県中央農業改良普及センター
技師 笹山哲央さん

モルト粕のTDN(可消化養分総量)は13.4%と
標準飼料全体の84.2%に比べて低い

「株式会社マスヤ」との連携



TDNを補う飼料として「菓子屑」を選定

規格外せんべいについて
説明するマスヤの安慶田さん、TDNは96.2%

河武醸造株式会社からの依頼



産業廃棄物として「**酒粕**」を
年間約8トン余りを廃

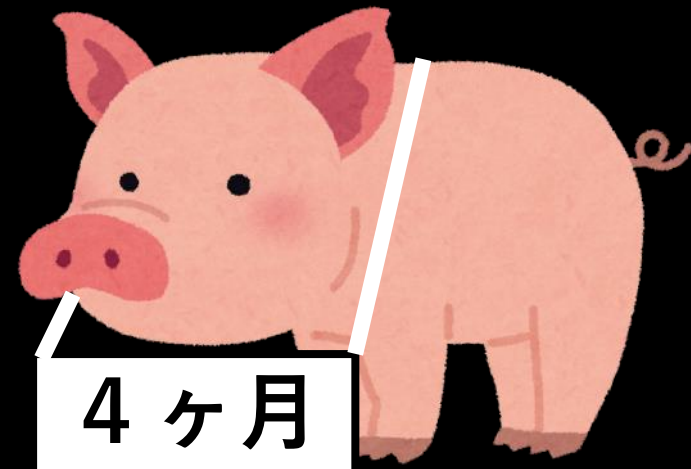
酒粕について説明する
河武醸造の河井さん

モルト粕＋菓子屑＋酒粕



これらを組み合わせて給与

試験方法



4ヶ月

出荷までの
2ヶ月間給与

エコ区

モルト + 菓子 + 酒粕
計 30%

標準
飼料

2
倍区

モルト + 菓子 + 酒粕
計 60%

標準
飼料

対
照
区

標準飼料のみ

肥育成績・肉質検査・経済性試算を
実施

給与豚の増体重比較

食品循環資源給与標準給与豚の増体重比較

増体の課題を
克服

TDN(可消化養分総量)が充足
各処理区の間で
差は見られなかった

試験開始時

試験開始4週後

試験終了時(8週後)

—●—エコ区

—●—2倍区

—●—対照区(標準飼料)



給与豚の肉質比較

三重県畜産研究所にて



対照区(標準飼料)



エコ区



2倍区

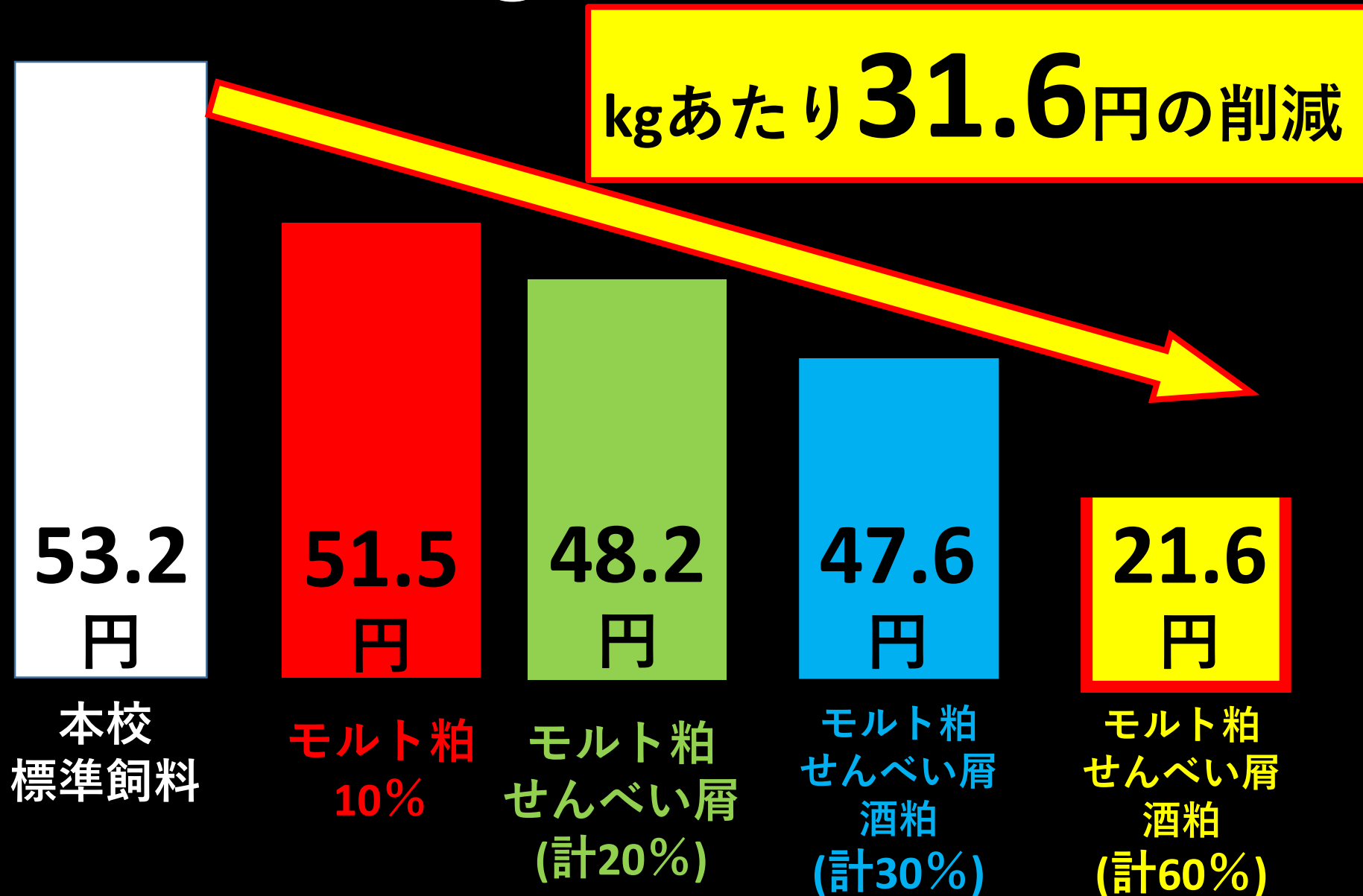
表 ロース内脂肪酸組成

脂肪酸名	標準区	エコ区	2倍区
ミリスチン酸			
パルミチン酸			
ステアリン酸			
飽和脂肪酸			
パルミトレイン酸			
オレイン酸		50.17	43.95
リノール酸	2.24	3.33↑	4.37↑
α-リノレン酸	0.10	0.14↑	0.16↑
多価不飽和脂肪酸			
不飽和脂肪酸			
脂肪融点	30.76	29.94↓	36.27

必須脂肪酸の一種
生命の維持に不可欠

脂肪が溶ける温度

経済性試算(kgあたりの飼料単価)



全国平均規模(飼養頭数**7000頭**)での削減試算

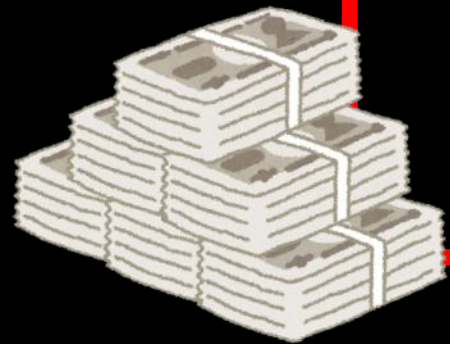
配合飼料平均価格：66.5円/kg

(配合飼料供給安定機構「飼料月報」より)



食品循環資源(60%)代替給与で削減金額は

4 5 3 1 万円



農家での導入により

飼料費を大幅に削減可能

給与試験より

置き換えても！



標準
飼料

食品循環資源
(モルト粕・菓子屑・酒粕)

60%



飼料費
削減

飼料費



特色ある
豚肉生産

A photograph of five people standing in a row behind a solid black horizontal bar. From left to right: a woman with dark hair wearing a black face mask, a person wearing a pink face mask, a man in a dark suit wearing a blue face mask, a person wearing a black face mask, and another person wearing a black face mask. The background is a plain, light-colored wall.

III. 養豚農家での実用化に向けた取組



取組成果報告(伊勢角屋麦酒)

2020年10月19日

二軒茶屋餅屋本店の鈴木成宗社長(後列中央)に自慢の豚肉を贈った県立明野高校の生徒たち(伊勢市下野町)



明野高生たち 研究成果発表

脂の口溶けがまるやかに

生徒たちは19日、麦芽の殻を
提供する同市の二軒茶屋餅屋
本店」のクラフトビール工場
で研究成果を発表した。
学校側によると、同校では県
内で唯一、パークシー種の黒
豚を飼育している。2
度には伊勢あかりの芽
としてブランド化し、近
屋精肉店でのみ販売
このブランド豚の品質
上させるため、低価格
きる食品廃棄物の麦芽
料として使う研究を進
手探り続けた。
リーダーの豆原快さ
「麦芽の殻を食べて育
いたことがなく、食べ
るかどうかから始まっ
り返る。
麦芽の殻はカリッ

朝日新聞(三重版)掲載

県立明野高校生産科学科(伊勢市)の生徒たち
が、ビールの醸造過程で出る麦芽の殻を、養豚用飼
料に再利用する技術を4年がかりで考案した。麦芽
の殻は栄養価が高い上に繊維質で、脂の口溶けがま
るやかになる効果があったといい、環境に配慮した
飼料として関係者の期待を集めている。

麦芽の殻養豚飼料に再利用

(第3種利用許可)



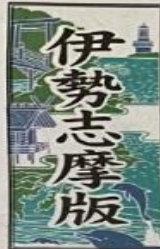
「伊勢角屋麦酒」と4年間連携

二軒茶屋餅屋本店(伊勢市神久)が造るクラフトビール「伊勢角屋
麦酒」の製造過程で出るモルトかすの、豚用飼料への利用を研究した明
野高校(同市小俣町明野)の3年生7人が19日、同市下野町の同社の事
務所で、研究成果を社長らに報告した。(高橋信)

同校では、生徒が育てた
豚を「〇一七年から」あか
りのほろろの商標で登録
して、ブランド化してい
る。同年から、地元企業と
の連携を検討し、四年間に
わたって、あかりのほろ
の飼料にモルトかすを混
ぜ、肥育状況や肉質などを
調査してきた。
同社のビール工場では年
間三百リットルのモルトかすを廃
棄している。飼料として利
用できれば、余すことなく
モルトを利用できるだけだ
と、処理費用も削減でき
る。
報告によると、県の農業
部門の協力も得て脂肪酸の
組成割合を分析したとこ
ろ、モルトかすの飼料
を食った豚は、脂肪の軟点
が低くなり、口溶けの良い
豚肉になることが分か
った。
また、生後四カ月の豚
に、出荷までの四カ月間、
全体の20%をモルトかすに
した飼料を食べさせるこ
「やっぱり、おいしい肉に」

中日新聞(伊勢志摩版)掲載

私たちが取り組むSDGsの活動を
報道により、広く発信できた



新築増改築のことなら
31ホーム
津市殿舟 0559-2374488
見積無料



私 サンタさん何軒か、今年、
ラジコン欲しいけど、今年、
コロナでサンタさん来んって！
かつらやま・けい(5) 鈴鹿市
玉瑠町、祖母・桂山千津子

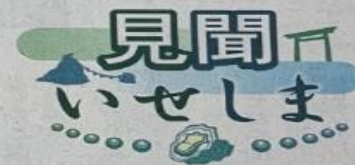
研究3年間 実用化へ

明野高校(伊勢市)の生産科学科畜産専攻の生徒たちが、クラフトビール「伊勢角屋麦酒」を造る「軒茶屋餅角屋本店」(同市)から譲られたモルトかすを餌に混ぜて豚を育てている。約三年間の研究成果を受け、志摩市の養豚家がモルトかすを利用する計画も動き出した。

(足達優人)

明野高 モルトかすで豚飼育

研究を始めたのは「二〇一」と思っていたと興味を持つ畜産専攻の生徒らは、豚七年。同校で手掛ける「伊」った同専攻の担当教員、福の餌として使えるように、勢あかりのぼー」を販売 永教史さん(三)。同校が年モルトかすを乳酸菌で発酵する伊勢市内の精肉店店主 間約三百、発生するモルト させて「サイレイ」を作から、「軒茶屋餅角屋本店 かすを廃棄するのに約三百、実際に豚が食べるかどがモルトかすを産業廃棄物 五十万、五百万ほどかかうかを調べ、体重の増減員として捨てているとの情報 ついてる事情も知り、課題 含めてについても、県農業が属した。「当時、地域の 解決にも貢献できると、利改良普及センターとも協力食材を使った養豚をしたい 用を快諾した。しながら研究を進めた。



伊勢角屋麦酒のモルトかすには、空気中にある乳酸菌の餌となる糖が十分に含まれていて、無添加で発酵可能と分かった。モルトかすを使うことで、脂肪の融点が高くなり、口溶けの良い豚肉となることも明らかになった。

「後継ぎにな

はいるが、今後

なるだろうかとい

る」と河井社長

り組みで、餌代

じめ、モルトかすを使用し

た豚というブランド化、品

質向上による高値での取引

など、経営改善につながる

ことを期待している。

研究に今年一月から関わ

り始めた同校畜産専攻三年

生の石野優都さん(三)は

「おいしい豚肉を作りなが

ら、地域の問題解決もでき

るといい良い経験になっ

た。いろんな農家に同じよ

うな取り組みをしてもらえ

るようになればうれしい」



えつ伊勢市でモルトかすを飼育する生徒(左)とモルトかす(右)。(同校提供)



2020年12月8日中日新聞掲載

河井ファームでの 試験導入がスタート！

肥育成績について

肥育日数が

12日 短縮!!

増体重量が向上

標準 0.84kg/日

モルト 1.02kg/日

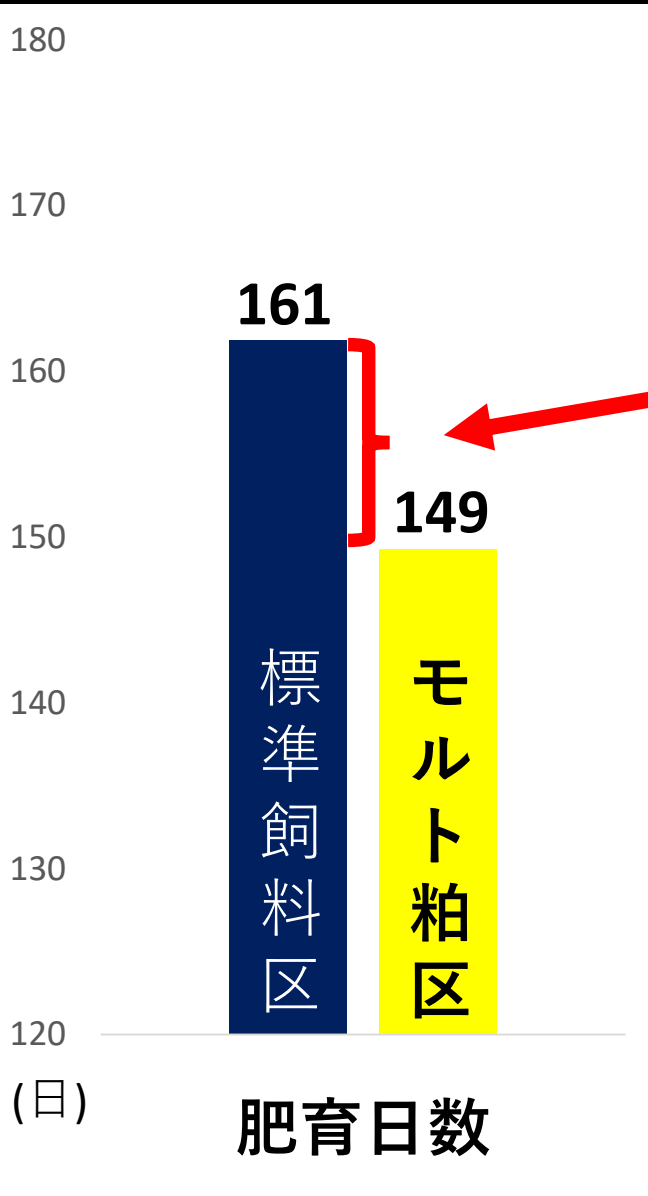


図 肥育日数の比較

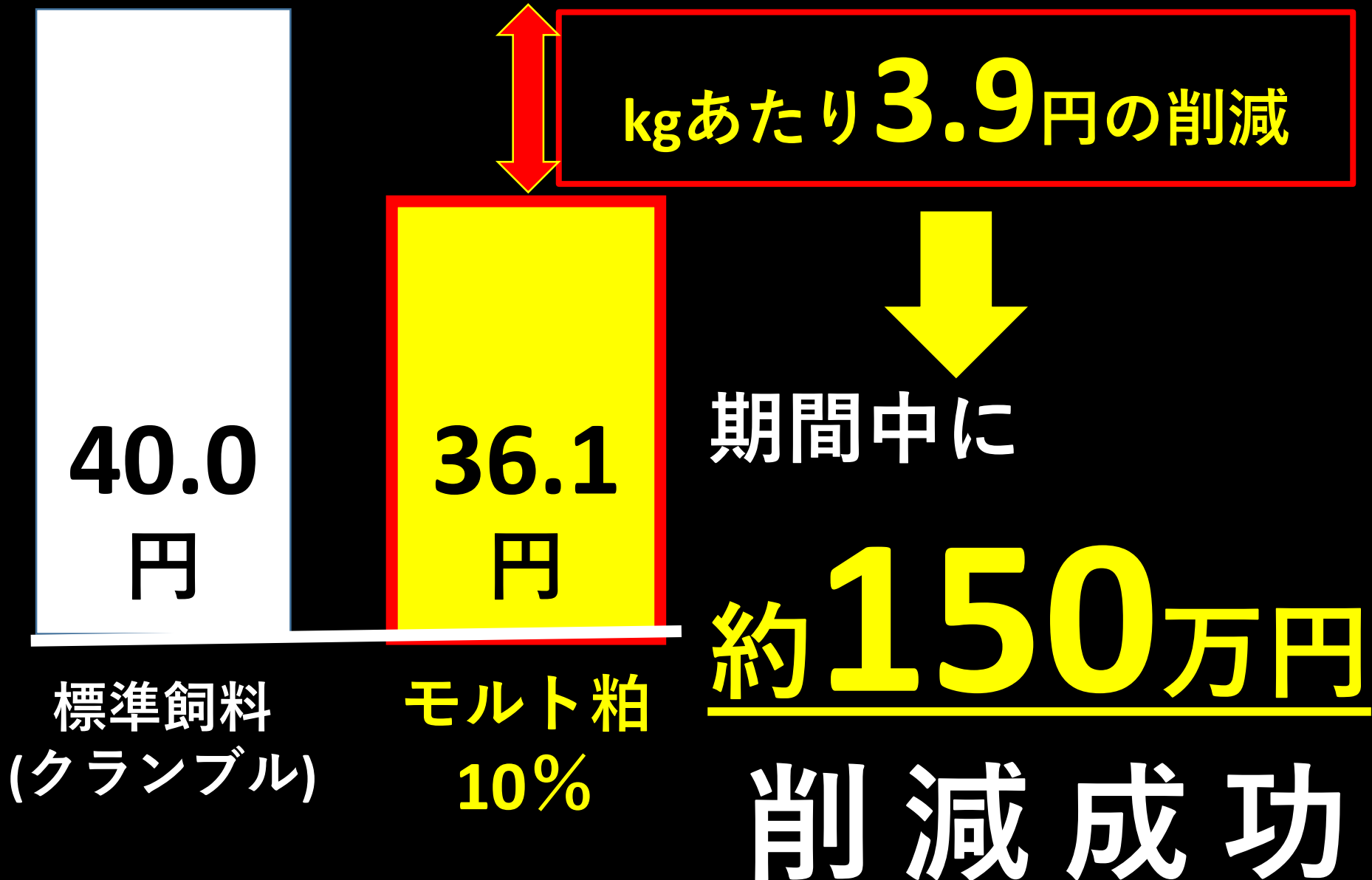
表 筋肉（ロース）内脂肪酸組成

脂肪酸名	標準区	モルト粕区
ミリスチン酸	1.37*	1.55*
パルミチン酸	26.31	27.00
ステアリン酸	14.05	12.56
飽和脂肪酸	41.73	41.11
パルミトレイン酸	3.1	4.18
オレイン酸	49.65	48.56
リノール酸	<u>3.35*</u>	<u>4.06*</u>
α-リノレン酸	<u>0.13*</u>	<u>0.17*</u>

◆リノール酸 α -リノレン酸

含量が有意に増加した
(モルト粕由来の脂肪酸)

経済性試算(kgあたりの飼料単価)



試験導入の結果に

**完全導入に向け
大きく前進！**



**飼料費を削減できるうえに
肉質まで向上するとは夢のような話**

さらに

豚が病気に強くなっ
たんです！

抗生物質の使用量

減少

血液検査



現在、根拠を 解明中！！

直腸便検査



豚の免疫力 向上について



伊勢角屋麦酒での 廃棄物削減量実績



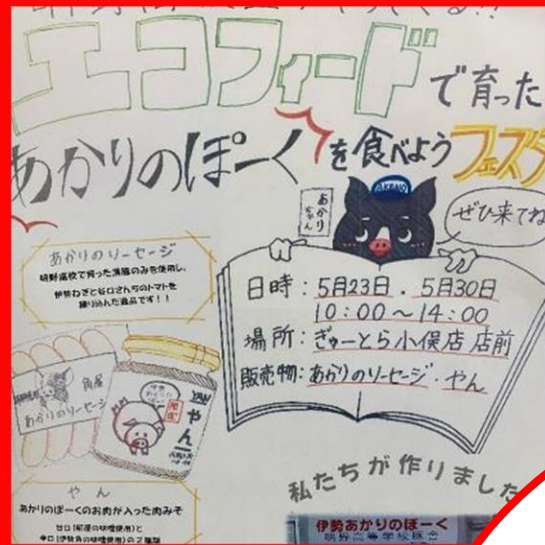
伊勢志摩地域における
循環型畜産モデルを構築



IV. 情報発信及び普及活動



←告知ポスター



1年間で
1000個
以上を販売

開発商品の販売・PRを通して
活動をたくさんの方へ発信

エコフィード認証(2021年7月) 「あかりのほろよいMix」



エコフィード認証書

住 所 三重県伊勢市小俣町明野1481番地

氏名又は名称 三重県立明野高等学校

貴社から申請された以下の飼料をエコフィードと認証する

エコフィードの名称

あかりのほろよいMix

3 認証第1号



食品循環資源利用率：25%以上

認証年月日 令和3年7月16日

有効期限 令和6年7月15日

一般社団法人 日本科学飼料協会

理事長 竹中 昭雄

この認証書はより良い飼料を使用しています

三重県内で初の認証

JGAP(農業生産工程管理)認証



エコフィード認証と併せた認証は
全国の高等学校で唯一

SNSも活用！



メディア・報道による発信

これまでの報道等一覧

●テレビ・ラジオ

- ・まんなかチュウキョ〜！(中京テレビ)
 - ・まるっと！みえ(NHK)
 - ・とってもわくどき！(三重テレビ)
 - ・ニュースOne(東海テレビ)
 - ・チャント(CBCテレビ)
 - ・ドデスカ！(メ〜テレ)
 - ・ニュースウィズ(三重テレビ)
 - ・ゲツモク！(FM三重)
- など

●新聞

朝日新聞、伊勢新聞、中部経済新聞
中日新聞、毎日新聞、読売新聞 など

●雑誌等

月刊Simple、あまから手帖 など





2020 年度 SDGs QUEST みらい甲子園
東海エリア大会

ファイナリスト証明書

三重県立明野高等学校

明野高校エコフィードチーム 殿

伊勢志摩から持続可能な畜産モデルを世界へ

～伊勢あかりのぼーくでサステナぶう～

あなたのチームは、2020 年度 SDGs Quest みらい甲子園 東海エ
リア大会において、持続可能な開発目標の達成を加速させるために、



各所で高い評価を いただいています！



研究成果と課題

研究成果

国内飼料自給率 60%の達成

エコフィード認証を取得

関連する ゴール

2 飢餓を
ゼロに



12 つくる責任
つかう責任



15 陸の豊かさも
守ろう



研究成果

農家でのエコフィード実用化

県内への普及の一步

関連する ゴール

8 働きがいも
経済成長も



11 住み続けられる
まちづくりを



17 パートナーシップで
目標を達成しよう



課題

あかりのほろよいMix

配合内訳



せんべい
30%



排出企業の努力で
食品循環資源
供給減少

一つの資源に頼りすぎていると...

エコフイードの安定生産に影響

今後の展望



二軒茶屋角屋本店 小豆皮



エコフィード飼料開発の連携拡大

地域企業との新たな飼料研究

今後の展望

imuraya

井村屋
規格外カステラ



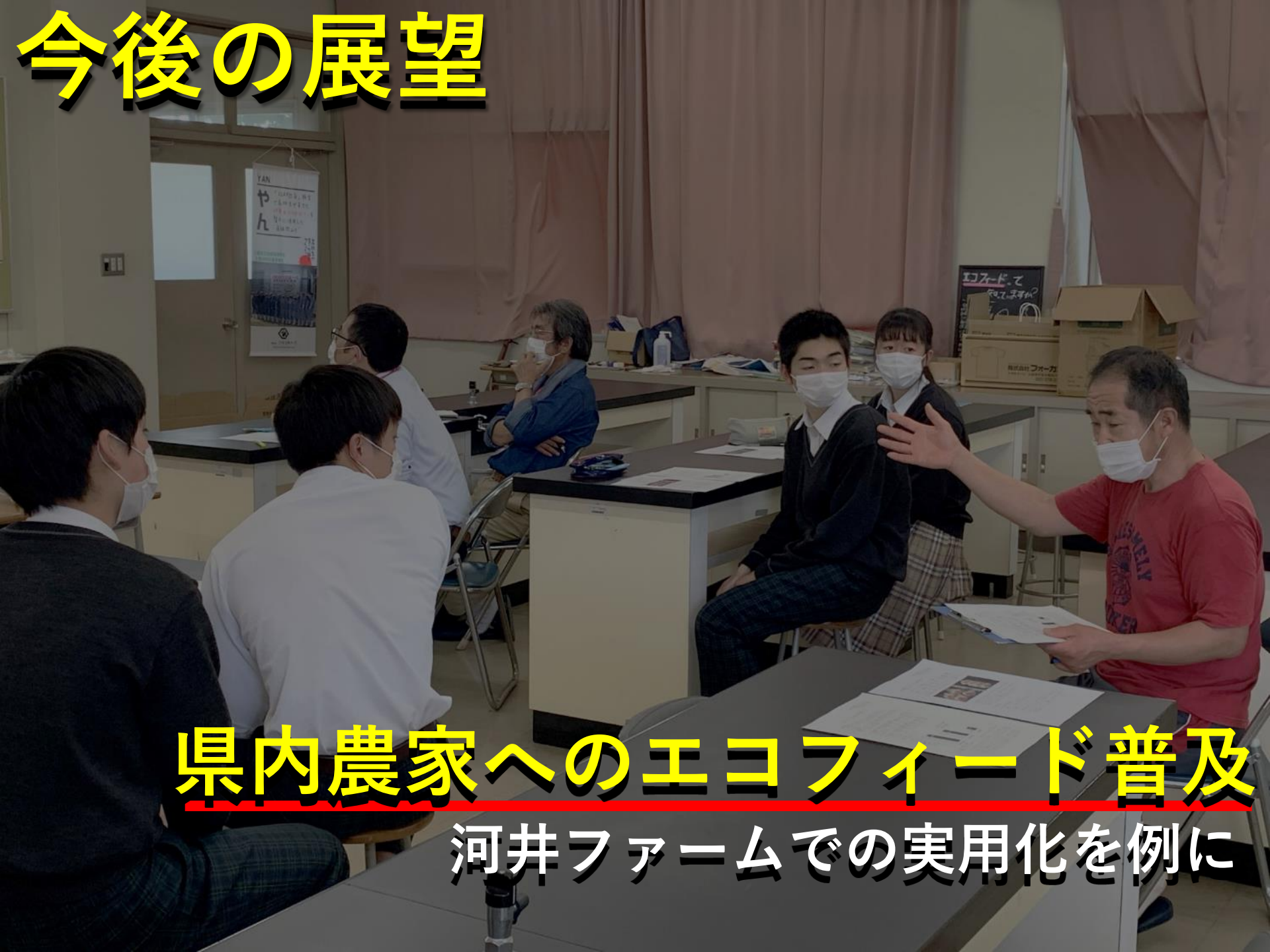
エコフィード飼料開発の連携拡大

地域企業との新たな飼料研究

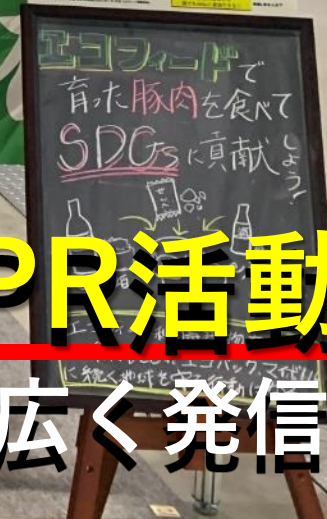
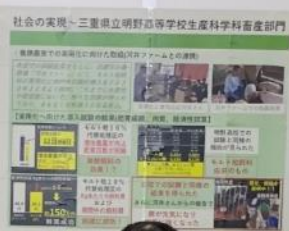
今月末より新たな連携がスタート！

今後の展望

県内農家へのエコフィード普及
河井ファームでの実用化を例に



今後の展望



伊勢あかりのぽーくのPR活動

SDGsの活動を広く発信



食べる
ことで



SDGsに
配慮した
畜産物

SDGsに
参加

毎日の食卓から
誰でもSDGsに参加できる！



SDGs達成年限まで
残り **8年**

畜産業を持続可能で
魅力ある産業に！



Ise-Shimaモデルを全国へ

ご静聴いただき
ありがとうございました