

1. 研究課題の概要

課題名: 和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良(継続)(令和6~8年度)

食料安全保障強化研究

研究期間: 令和6年度~8年度
令和8年度予算概算決定額: 36(40)百万円

(4) 和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良【新規】

- ▶ 我が国の畜産は海外の濃厚飼料に大きく依存しており、今後、国内で持続的に和牛肉の生産を行うためには、飼料費削減にむけた技術の開発が求められている。
- ▶ そこで、飼料利用能力の高い和牛個体を育種し、国産飼料を基盤とした和牛肉生産体系の構築を進め、みどりの食料システム戦略で目指す「地球にやさしいスーパー品種等の開発・普及」に貢献する。

目標達成に向けた現状と課題

- 和牛の肉量・肉質の育種は進んだものの、配合飼料価格が高騰している中、飼養コストを削減するために、飼料利用性を向上させる育種をしてほしい



飼料価格の高騰

生産コストの増大



採食の様子

必要な研究内容

- 飼料利用性が高く肥育期間短縮を可能とする育種改良に必要な選抜指標と、農家での出荷時期を適性に判断するための評価指標を開発。

個体ごとの飼料摂取量の測定
による選抜に適した指標の開発



飼料摂取量の計測

社会実装の進め方と期待される効果

- 開発した指標を活用して、飼料利用性向上や肥育期間短縮を行っても十分な格付けでの出荷が可能

- 令和15年までに飼料費の1割削減を実現し、国産飼料を基盤とした和牛肉生産体系を構築



2. これまでの成果と今後の方針

課題名：和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良（継続）（令和6～8年度）

<研究概要>

近年の飼料価格高騰により、和牛生産においては生産性を維持した上での飼料費の削減が求められている。そこで、飼料利用性が高く、短期肥育を可能とする育種改良に必要な選抜指標の開発と、生産現場で短期肥育での出荷に適した和牛を選定するための評価指標の開発を行うため、本研究を実施した。

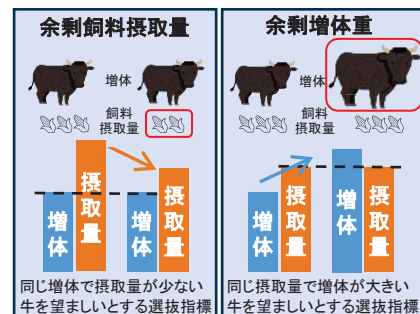
小課題Ⅰ：飼料利用性改良のための直接選抜指標の確立と応用

<これまでの成果>

- ・肥育期間中の和牛の飼料摂取量記録を利用した選抜指標（直接選抜指標）のうち、余剰飼料摂取量および余剰増体重に基づいて種雄牛を選抜することで、少ない飼料で大きく育つ（飼料利用性の高い）牛が増え、飼料摂取量を削減できることを明らかにした。
- ・肥育前期（10～18か月齢時）の体重や体尺形質を用いて余剰増体重を改良できることを明らかにした。

<アウトプット目標及び達成度>

- ・飼料利用性の直接選抜指標を1件開発することを目標とし、80%達成済み。



小課題Ⅱ：枝肉データベースを活用した飼料利用性の選抜指標及び短期肥育選抜指標の開発

<これまでの成果>

- ・全国の和牛枝肉記録を用いて、飼料利用性および短期肥育適性を改良できる間接選抜指標を開発し、これらの指標を種雄牛造成に活用した場合の飼料費削減効果を明らかにした。

<アウトプット目標及び達成度>

- ・飼料利用性および短期肥育適性の間接選抜指標をそれぞれ1件開発することを目標とし、90%達成済み。



測定困難な飼料摂取量等の飼養成績データの代わりに、全国で収集できる枝肉形質を活用し、全国の公設試等で種雄牛造成に利用できる選抜指標を開発

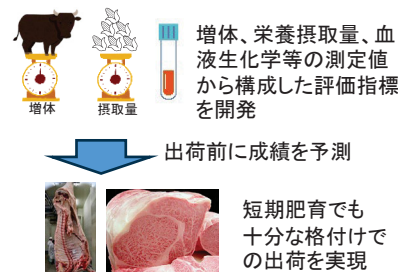
小課題Ⅲ：短期肥育への適性として利用できる評価指標の開発

<これまでの成果>

- ・出荷直前の体重、体尺、グルコースやガンマGTPなどの血液生化学の測定値が短期肥育で出荷した場合の枝肉成績と関連があることを明らかにした。

<アウトプット目標及び達成度>

- ・種々の短期肥育試験を実施して、短期肥育での出荷に適した牛を選定するための評価指標を1件提示することを目標とし、70%達成済み。



<アウトカム目標及び達成に向けた取組>

本プロジェクトで開発された選抜指標を活用した育種改良および評価指標を活用した出荷時期管理に取り組むことにより、令和15年までに和牛生産における飼料費の1割削減を実現する。

<社会実装に向けた取組方針>

本プロジェクトで開発された飼料利用性の直接選抜指標を家畜改良センターで、また飼料利用性および短期肥育適性の間接選抜指標を全国の公設試験場や民間事業体で、それぞれ種雄牛造成に活用することで、飼料利用性および短期肥育適正に優れた和牛が増加し、肥育農家での飼料費削減につながる。併せて、農家において、開発した評価指標に基づき出荷時期を適性に判断することで、短期肥育でも十分な格付けでの出荷が実現可能となる。

3. 研究課題の全体概要

課題名: 和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良(継続)(令和6~8年度)

研究開発官等名	畜産局畜産振興課、農林水産技術会議事務局研究統括官室
連携する行政部局	畜産局畜産振興課(技術第1班)、農林水産技術会議事務局研究統括官室
研究期間	R6~R8年度(3年間)
総事業費	1.2億円(見込)
研究開発の段階 (該当するものに☑)	1. 基礎段階☑ 2. 応用段階☑ 3. 開発段階☑
研究課題の概要	<p>【全体の概要】 近年の飼料費高騰により、和牛生産においては生産性を維持した上での飼料費の削減が求められている。そのため、飼料利用性が高くまた短期肥育を可能とする育種改良に必要な選抜指標の開発と、農家での出荷時期を適性に判断するための評価指標の開発を行っている。これらの開発した指標を活用して育種改良を行うことで、令和15年までに和牛生産における飼料費を1割削減することを目標として実施している。</p> <p>【課題一覧】 小課題I 飼料利用性改良のための直接選抜指標の確立と応用(R6~8年度) ・飼料利用性の直接選抜指標の評価法を確立。 ・体尺・行動形質を用いた間接選抜法を確立。</p> <p>小課題II 枝肉情報データベースを活用した飼料利用性選抜指標および短期肥育選抜指標の開発(R6~8年度) ・枝肉情報データベースを活用した飼料利用性選抜指標を開発。 ・枝肉情報データベースを活用した短期肥育選抜指標を開発。</p> <p>小課題III 短期肥育への適性として利用できる評価指標の開発(R6~8年度) ・短期肥育試験データを用いた候補指標の探索。 ・短期肥育における候補指標を検証。</p>

4-1. 研究課題の詳細

課題名: 和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良(継続)(令和6~8年度)

和牛肉のさらなる輸出拡大を図るため、和牛の生産基盤強化がすすめられているが、農業労働人口の減少や飼料費高騰などから和牛生産を取り巻く環境は厳しいのが現状である。飼料費については、令和6年度の去勢若齢肥育牛1頭あたりの生産費(約140万円)のうち、素畜費の52.0%(約71万円)に次ぐ34.9%(約48万円)(農林水産省、令和6年度「畜産物生産費統計」)となっており、飼料費の抑制が持続的な牛肉生産の実現には重要である。

これまで、短期的に飼料費を抑制する方法として様々な飼料給与技術の開発が行われ実用化に至っているが、育種改良による飼料利用性の向上や肥育期間の短縮による飼料費の削減については、肥育期間(10か月齢から29か月齢)が長期に渡り、個体ごとに体重や飼料摂取量などのデータを大規模に収集するのが困難であったため、研究が進められてこなかった。しかしながら、育種改良による飼料摂取量低減へのアプローチは国内で飼養している和牛全体に及ぶため、波及効果が大きい。

これらを踏まえ、本研究では肥育期間における飼料利用性を効果的に育種改良するため、体重や飼料摂取量などの測定値を直接利用した直接選抜指標を開発する。次に、体重や飼料摂取量などは一般に測定困難であるため、それらの代わりとして全国で広く収集されている枝肉情報データを用いて飼料利用性および短期肥育の間接選抜指標を開発する。さらに、短期肥育適性のある肥育牛を適切な時期に出荷するため、血液生化学測定値などから出荷前に枝肉成績を予測できる評価指標を開発する。これらの成果により、体重や飼料摂取量などを測定できる機関では直接選抜指標、それ以外の全国の民間事業者や公設試などでは間接選抜指標を活用して種雄牛を選抜することによって、飼料利用性や短期肥育適性の改良を加速できる。加えて、生産現場である肥育農家では、選抜指標による種雄牛の改良によってわが国の肥育牛全体の飼料利用性の能力が底上げされるとともに、短期肥育適性の評価指標を活用することで短期肥育適性のある肥育牛が十分な格付けとなった段階ですぐに出荷できるため、早期出荷を加速できる。

以上により、飼料利用性や短期肥育の育種改良に貢献するとともに肥育農家における飼料費低減に寄与する本プロジェクトの成果の独創性、実用性は研究開始時を上回ると認められ、意義は非常に高い。

(1) 研究成果の意義

※評価項目1関連

4-2. 研究課題の詳細

課題名: 和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良(継続)(令和6~8年度)

課題名: 和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良

【最終の到達目標】

- ①アウトプット目標: 令和15年までに和牛生産における飼料費を1割削減する技術を開発
- ②達成度: 飼料利用性改良のための直接選抜指標と間接選抜指標をそれぞれ1件以上開発しており、その指標を活用して改良センターや民間、公設試等で飼料利用性が高い種雄牛の育種改良に取り組むことが可能である。達成度は小課題ⅠからⅢを平均して80%である。
- ③達成可能性とその根拠: 引き続きデータを蓄積することにより、より精度の高い選抜指標の開発が可能となり、飼料利用性の改良によって飼料費1割削減の目標が達成できる。

小課題Ⅰ: 飼料利用性改良のための直接選抜指標の確立と応用

【最終の到達目標】

- ①アウトプット目標: 肥育期間中の飼料摂取量および体重記録を用いて、飼料摂取量が少なく増体が多い個体群へと選抜できるよう、両形質間の相関関係を考慮した飼料利用性の直接選抜指標を開発。肥育農家で容易に測定できる体尺・行動形質を用いた飼料摂取量の間接選抜法を提示。
- ②達成度: 達成目標である飼料利用性改良のための直接選抜指標と間接選抜指標をそれぞれ現時点で1件開発済み。行動形質による飼料利用性の選抜指標は開発中であり、現時点で80%の達成度である。
- ③達成可能性とその根拠: 余剰飼料摂取量および余剰増体重という2つの直接選抜指標による改良によって産肉形質に悪影響なく飼料摂取量を削減できること、10~18か月齢の体重や体尺形質が余剰増体重の間接選抜指標になりうることを明らかにしており、目標は予定通り達成できる見込み。

小課題Ⅱ: 枝肉情報データベースを活用した飼料利用性選抜指標および短期肥育選抜指標の開発

【最終の到達目標】

- ①アウトプット目標: 枝肉情報データベースを用いた飼料利用性および短期肥育の間接選抜指標を開発
- ②達成度: 達成目標である飼料利用性および短期肥育の間接選抜指標をそれぞれ1件開発済み。現時点で90%の達成度である。今後は更なるデータの蓄積と開発を行う。
- ③達成可能性とその根拠: 飼料利用性と短期肥育の間接選抜指標をそれぞれ1件開発するとともに、これらの間接選抜指標を活用して育種改良した場合の飼料費削減効果を試算しており、目標は予定よりも早く達成できる見込み。

小課題Ⅲ: 短期肥育への適性として利用できる評価指標の開発

【最終の到達目標】

- ①アウトプット目標: 短期肥育試験を実施して、短期肥育での出荷に適した肥育牛を選定するための評価指標を開発
- ②達成度: 達成目標である短期肥育に対する適性を評価する指標を検証中。現時点で70%の達成度である。
- ③達成可能性とその根拠: 和牛の枝肉成績と短期肥育で関連のある候補指標を複数検出しており、また種々の短期肥育試験によるデータ収集も順調であるため、目標は予定通り達成できる見込み。

(2) 研究目標(アウトプット目標)の達成度及び今後の達成可能性

※評価項目2関連

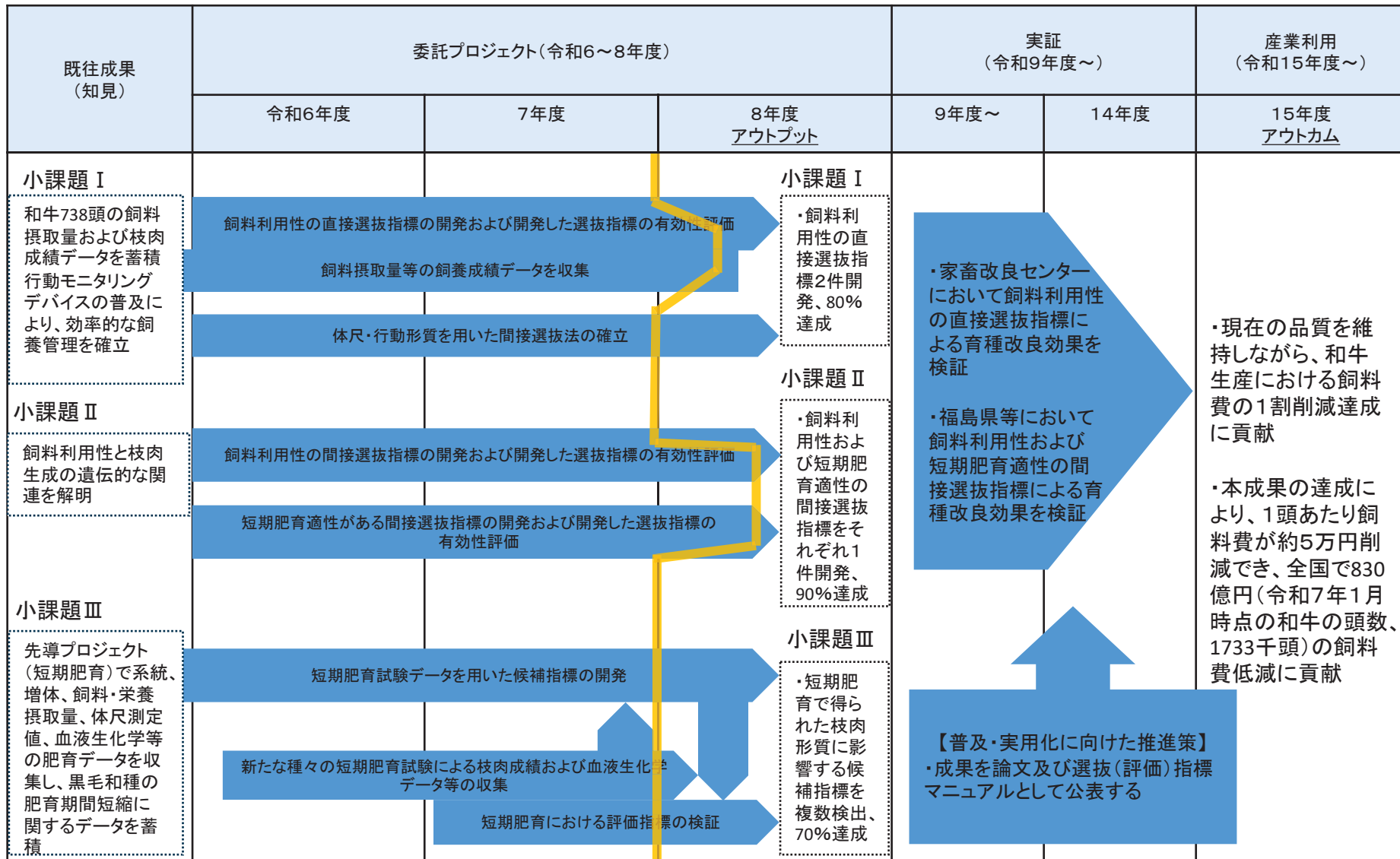
4—3. 研究課題の詳細

課題名: 和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良(継続)(令和6~8年度)

<p>(3) 研究が社会・経済等に及ぼす効果(アウトカム)の目標の今後の達成可能性と、その実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋(ロードマップ)の妥当性</p> <p>※評価項目3関連</p>	<p>①アウトカム目標: 開発した選抜指標を活用した育種改良および短期肥育に適した評価指標を活用することにより、令和15年までに和牛生産における飼料費を1割削減。</p> <p>②達成可能性とその根拠: 現時点で飼料利用性の直接選抜指標を2件、飼料利用性および短期肥育適性の間接選抜指標をそれぞれ1件ずつ開発しており、間接選抜指標については全国で育種改良に活用することで令和14年度までに肥育農家での飼料費を約1.4%~12.6%低減できる試算となっている。令和8年度はさらにデータを追加してこれまでに開発した選抜指標の精度を高めるとともに、選抜指標を育種改良に活用した場合は、ロードマップ上令和15年までに和牛生産における飼料費をどの程度削減できるかを明らかにする。また、短期肥育適性の評価指標についてはこれまでに検出した有望な指標に加えて血漿中アミノ酸含量測定を実施して測定項目を増やし、精度の高い評価指標を開発し、その有効性を短期肥育試験で実証する予定である。選抜指標による改良で遺伝的な能力を底上げするとともに、短期肥育の評価指標を肥育農家で活用することで個体ごとに適した肥育期間で出荷できるようになり、飼料費の削減を加速できる。以上から、アウトカム目標は予定通り達成できる可能性が高い。</p> <p>③アウトカム目標の達成に向けた取組: 研究成果はすべて論文及び選抜(評価)マニュアルとして公表する取組を進めており、家畜改良センターあるいは各都道府県における公設試において飼料利用性や短期肥育の育種改良に貢献することにより、飼料コスト低減と実装にむけた取組を進める予定である。</p> <p>④成果の他分野等への貢献(※該当の取組がある場合にのみ記載):</p>
<p>(4) 研究推進方法の妥当性</p> <p>※評価項目4関係</p>	<p>①研究計画: 小課題1および小課題2については、飼料利用性の直接選抜指標と間接選抜指標を開発し、それぞれの選抜指標で改良した場合の飼料費削減効果を明らかにすることを目的としており、当初の予定通り進捗している。一方で、小課題3については短期肥育適性を判定する評価指標の開発については更なる調査が必要であることから、調査項目を増やして指標を探索する予定である。これらは、目標達成のための適切な計画となっている。</p> <p>②研究推進体制: 体制図の通り、小課題1と2で実施している飼料利用性の直接選抜指標および間接選抜指標の開発には、代表機関である農研機構畜産研究部門と東北大学、家畜改良センターが連携して実施している。農研機構は、AI研究用パソコン「紫峰」や、各地域に牛舎設備が整っている。東北大学は育種の統計遺伝学に関する豊富な研究実績を有し、飼料利用性に関する選抜指標を検討する機関として最適の研究機関である。また家畜改良センターは、黒毛和種の枝肉形質について全国規模のデータを収集しており、育種改良業務に精通していることに加え、牛舎設備が整っていることから、東北大学と同様、選抜指標の開発に必要な不可欠である。一方で、小課題3では、代表機関である農研機構と福島県総合農業研究センターが連携して行っているが、福島県はこれまで多数の和牛肥育試験を実施しており、短期肥育の試験についても実績があることから、短期肥育適性について検証する本研究を遂行するに不可欠な機関である。以上から、すべての小課題において研究推進において適切な対応となっている。</p> <p>③予算配分: 研究は順調に進捗しており、現時点で平均80%の達成度である。肥育牛の飼料利用性の指標化については、家畜改良増殖目標(令和7年4月策定)にも定められており、飼料費低減に向けた育種改良手法としても重要であることから、研究の推進にあたって適切な予算配分となっている。</p>

5. ロードマップ

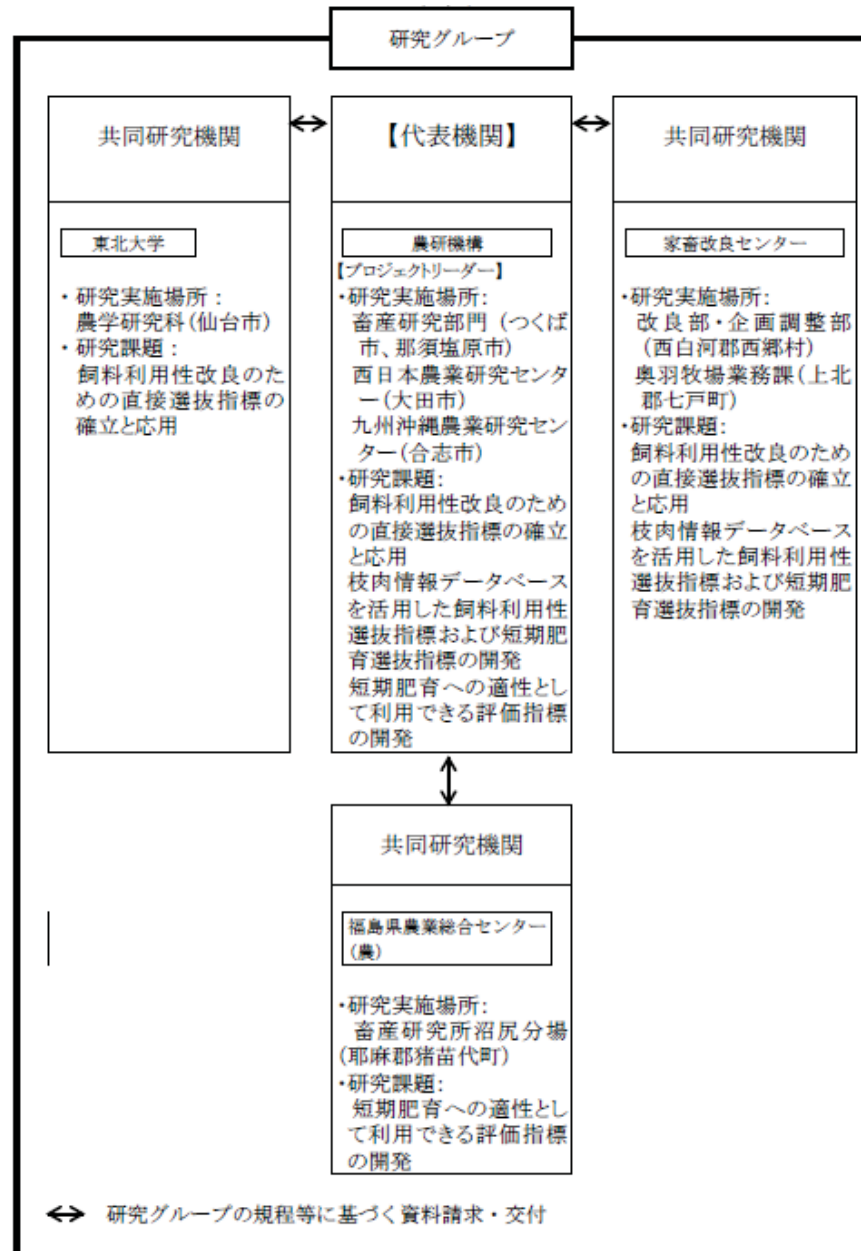
課題名: 和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良(継続) (令和6~8年度)



進捗目標値に対する実際の進捗割合(目標値)小課題Ⅰ:70%、小課題Ⅱ:80%、小課題Ⅲ:70%

6. 体制図

課題名：和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良（継続）（令和6～8年度）



7. 評価

課題名: 和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良(継続) (令和6~8年度)

【項目別評価】

評価項目名	ランク (S、A、B、C)
1. 社会・経済の諸情勢の変化を踏まえた研究の必要性	S
2. 研究目標(アウトプット目標)の達成度及び今後の達成可能性	A
3. 研究が社会・経済等に及ぼす効果(アウトカム)の目標の今後の達成可能性と、その実現に向けた研究成果の道筋(ロードマップ)の妥当性	A
4. 研究推進方法の妥当性	A

【総括評価】

1. 委託プロジェクト研究課題全体の実績に関する所見	ランク (A~C)
・飼料費高騰という喫緊の課題に対し、育種改良と生産管理の両面から実効性のある技術基盤を構築しているという点で高く評価できる。	A
2. 今後検討を要する事項に関する所見	
・飼料利用性の改良により他形質の能力が低下することの無いよう、引き続き、包括的・遺伝的特性の評価を進めていただきたい。また、将来的にはゲノム育種などの適用も視野に入れた研究技術の開発の進展を期待している。	

8. 用語集

課題名:和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良(継続)(令和6~8年度)

用語	用語の意味	頁等 該当箇所
飼料利用性	家畜が摂取した飼料をどれだけ効率的に成長や生産に変換できるかを示す指標。飼料利用性が高い牛は、少ない飼料で大きく育ち、肥育や生産性が向上する。	P1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
短期肥育	短期肥育は、肉用牛の肥育期間を短縮して効率的な肉生産を目指す技術であり、その目的は肥育期間を短縮しながらも、肉質や枝肉重量を維持または向上させることである。短期肥育により、飼料費の削減や出荷頭数の増加が期待され、経済的な利益向上につながる。一般的な慣行肥育では出荷月齢を29~30ヶ月齢に設定しているのに対して、短期肥育では出荷月齢を24~26ヶ月齢に設定している。	P2, 3, 4, 5, 6, 7
直接選抜指標	改良対象の形質に関わる項目を測定し、その測定値を直接利用して選抜の指標としたもの。飼料利用性に関わる飼料摂取量に基づいて算出された余剰飼料摂取量や余剰増体重はいずれも直接選抜指標である。	P2, 3, 4, 5, 6, 7
余剰飼料摂取量	牛が摂取した飼料の量と、維持・増体に用いられた理論上の飼料の量との差で表され、増体量を維持しつつ飼料の摂取量を低減させることが可能な指標である。小さい値であるほど余分な飼料摂取量が少ないため、飼料利用性が高いことを意味する。	P2, 5
余剰増体重	実際の増体重から維持と消費に必要と期待される増体重(期待値)を差し引いた増体重であり、同じ量の飼料でどれだけ余分に体重が増えるかを表す指標である。大きい値であるほど余分に体重が増えるため、飼料利用性が高いことを意味する。	P2, 5
間接選抜指標	測定が困難な形質を選抜する場合、その形質と遺伝的に関連のある別の形質を選抜の指標としたもの。これは2つの形質間に遺伝的な関連があるときに一方の形質を選抜すれば他方の形質も間接的に変化することを利用している。飼料利用性を改良するためには飼料摂取量を測定する必要があるが測定が困難な形質であるため、本プロジェクトではその代用として全国で広く収集されている枝肉形質の測定値を利用する。	P2, 3, 4, 5, 6, 7
評価指標	出荷前の肥育牛から採材した血液生化学測定値等から当該牛の出荷時の枝肉成績を事前に予測したもの。肥育農家が飼育する肥育牛を短期肥育で出荷しても十分な枝肉成績を確保できるかどうかを評価するために利用する。	P2, 3, 4, 5, 6, 7

9. 参考資料

課題名: 和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良(継続)(令和6~8年度)

(2) 学会等発表(口頭またはポスター)

整理番号	タイトル	発表者名	機関名	学会等名	発行年	発行月
1	黒毛和種肥育牛における余剰飼料摂取量および余剰増体量の有効利用方法の探索	竹田将悠規、上本吉伸、西尾元秀、一関可純、稲葉泰志、横山百合菜、石井和雄	家畜改良センター、東北大学、農研機構畜産研究部門	日本畜産学会第133回大会	2025	9
2	牛肉の保水力測定のプロセスで損失するのは水分だけか？ —未凍結サンプルでの検証—	櫻井宏樹、赤田花林、石田翔太、渡邊源哉、本山三知代、浅野敦之、中島郁世、佐々木啓介	農研機構畜産研究部門	日本食肉科学会第66回大会	2025	6

9. 参考資料

課題名: 和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良(継続) (令和6~8年度)

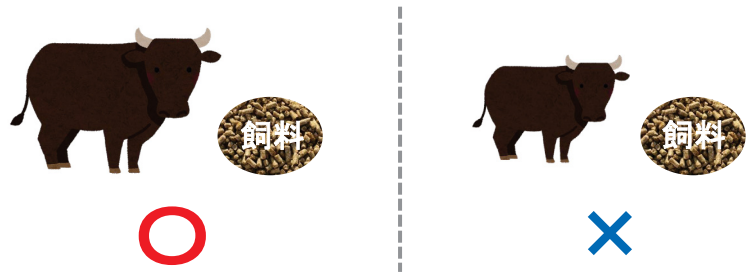
本研究課題の理解促進に資する資料: プロジェクト概要

肥育期の飼料利用性向上や肥育期間の短縮



肥育期の飼料費削減

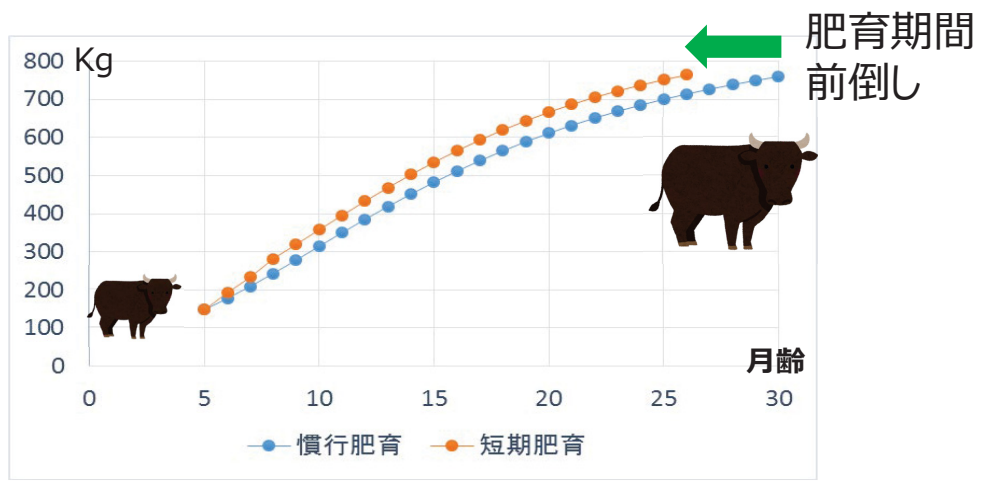
◆ 肥育期の飼料利用性の向上 少ない飼料摂取量で大きく育つ牛



育種のための指標を開発

- 飼料利用性の直接選抜指標の開発 (小課題 1 - 1)
- 飼料利用性の間接選抜指標の開発 (小課題 1 - 2、小課題 2 - 1)

◆ 肥育期間の短縮 同じ飼料摂取量で早く育つ牛



育種のための指標を開発

- 短期肥育適正の間接選抜指標の開発 (小課題 2 - 2)

管理のための指標を開発

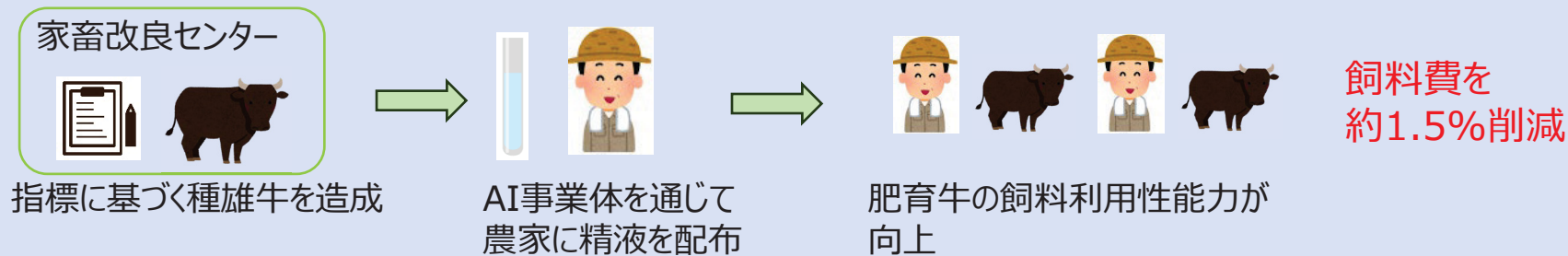
- 短期肥育適正の評価指標の開発 (小課題 3)

9. 参考資料

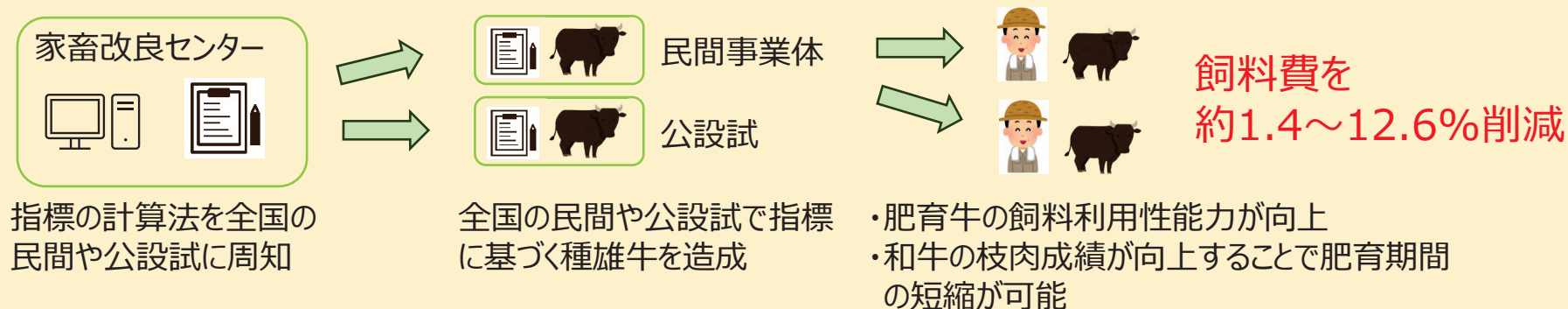
課題名: 和牛肉の持続的な生産を実現するための飼料利用性の改良(継続) (令和6~8年度)

本研究課題の理解促進に資する資料: 社会実装・実用化

① 飼料利用性の直接選抜指標 (家畜改良センターでの種雄牛造成に利用)



② 飼料利用性および短期肥育の間接選抜指標 (民間や公設試での種雄牛造成に利用)



③ 短期肥育の適正に関する評価指標 (生産現場での利用)

