

令和6年度

高知の農林業新技術

- 普及に移行できる技術の紹介
- 積極的に公開すべき情報の紹介
- 技術指導に参考となる技術の紹介

2024

高知県畜産試験場

技術の分類

1. 普及に移行できる技術・・・・・・・・・・・・・・・・・・「普及」
普及奨励が望ましい実用性の高い成果
2. 「普及」には当たらないが、産地や生産者に有益で、
積極的に公開すべきと評価された成果情報・・・・・・・・「情報」
3. 技術指導に参考となる技術・・・・・・・・・・・・・・・・・・「参考」
「普及」以外の技術で、①結果の内容をそのまま普及奨励することは適
当でないが、指導者の参考として適当と思われる成果、②今後の試験研
究により新しい技術に仕上げられる可能性のあるもの、及び技術の基礎
的知見、研究手法等に関する情報、③行政からのニーズに対応した調査
研究結果、試験研究機関から行政への提言など行政施策の企画、立案、
遂行の参考になると考えられる情報

目 次

【普及に移行できる技術】

該当なし

【積極的に公開すべき情報】

該当なし

【技術指導に参考となる技術】

1. 褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討

畜産試験場

【背景・ねらい】

褐毛和種高知系ではこれまで、産肉6形質（枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ、歩留基準値、脂肪交雑）の遺伝的能力評価指標として、BLUP（Best Linear Unbiased Prediction）法による推定育種価及び両親の推定育種価の平均より求める期待育種価を利用してきたが、前者は評価に多くの時間と費用を要すること、後者は実際の能力評価との間に差が生じるといった課題がある。また、本県は現場後代検定を実施できる種雄牛の頭数が年間2頭と少なく、次世代種雄牛の造成に時間がかかることも改良上の課題となっている。さらに、本県における褐毛和種高知系の飼養頭数は、2024年現在で約2,400頭と少なく、交配種雄牛の偏りは遺伝的多様性の喪失を招く恐れもあり、実態を把握する必要がある。

これらの課題に対応するため、一塩基多型（以下、SNP）情報を解析し、産肉形質及び食味性についてゲノム育種価を用いて評価を行う手法を検証した。また、ストラクチャー分析による系統分類を行い、系統造成や系統再構築への活用を検討した。

【技術の内容・特徴】

公益社団法人全国和牛登録協会（以下、全和）に依頼し、ゲノミック評価についてはイルミナチップによるSNP型判定、ストラクチャー分析については、和牛SNPチップを用いて行った。2021～2023年の3年間で873頭の褐毛和種高知系の種牛及び肥育牛から鼻腔スワブを採取した。種牛については生体、肥育牛についてはと畜後の個体から採取した。

遺伝率については、2023年度におけるゲノム育種価解析の結果について全和から提供を受けた。また、ストラクチャー分析により、祖先集団の遺伝子構成によってグループを振り分け、集団構造の解析と系統分類を行った。

1. 産肉6形質のゲノム育種価の正確度

種雄牛の産肉6形質におけるゲノム育種価の正確度は、最小値及び最大値を見ると、検定が終了している種雄牛では83～96%、未検定の種雄牛では63～86%であった（表1）。

2. 食味性におけるゲノム育種価の正確度

一価不飽和脂肪酸（MUFA）では、検定が終了している種雄牛で71%、検定未実施の種雄牛で41%となり、オレイン酸では、検定が終了している種雄牛では73%、検定未実施の種雄牛では43%となった。サシの細かさ指数では、検定が終了している種雄牛で74%、未検定の種雄牛では41%となった。粗さ指数では、検定済みの種雄牛で64%、未検定の種雄牛では33%となり、他の

形質に比べて低い数値となった（表2）。

3. ゲノム育種価と枝肉成績の相関

産肉6形質では図に示すとおり、枝肉重量で重相関係数（ R^2 ）がやや低い値であったが、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ、歩留基準値、脂肪交雑全ての項目で相関が認められた（図1～10）。

4. ストラクチャー分析

SNP情報を用い、ストラクチャー分析による系統分類を試みたところ、褐毛和種高知系では15グループに分類することができた（図11、図12）。グループの割合を見てみると、KC7からKC12までの5グループで50%以上を占め、育種価の高い種雄牛に偏っている。また、どの系統にも分類されない未分類の種牛が全体の11.8%を占めていた（図13）。

[留意点]

1. 食味性については、調査を開始してから間もないため、個体数が少ないことが今回の正確度の低さに影響していると考えられ、今後はさらに個体数を増やす必要がある。また、血統だけではなく、給与飼料や出荷月齢などの飼養環境の影響をうける可能性が高いことから、今後は、飼養環境の影響を調査する必要がある。
2. 枝肉重量の相関が低くなった要因としては、ビタミンA欠乏の関与が考えられる。
3. 褐毛和種高知系の種雄牛は高知県にしか存在せず、外部から遺伝子を取り入れることが出来ないため、少なくとも、現在の15グループを維持していくことが重要である。近交係数の上昇抑制と系統の維持を両立させるためには交配シミュレーションを活用し、種牛の組み合わせによって産子がどのグループに分類されるかを予測し、系統造成や再構築をする必要がある。

[評価]

1. ゲノム育種価の正確度は、現場後代検定実施の有無に関わらず、期待育種価よりも高いことから、直接検定牛を選抜するうえで一つの判断材料として利用できることがわかった。また、枝肉重量をはじめとする産肉6形質については正確度が高く、改良速度の向上への活用が期待できる。
2. ストラクチャー分析による系統分類により、褐毛和種高知系の遺伝的多様性について実態を把握し、多様性の維持を考える資料とすることができた。

[具体的データ]

表1 種雄牛の産肉6形質のゲノム育種価の正確度

項目	枝肉重量	ロース芯面積	バラの厚さ	皮下脂肪の厚さ	歩留基準値	脂肪交雑	
	(CW)	(REA)	(RT)	(SFT)	(YE)	(BMS)	
検定済み n=15	平均	0.9046	0.9004	0.8847	0.9064	0.9135	0.8901
	標準偏差	0.0281	0.0295	0.0344	0.0275	0.0253	0.0327
	最大値	0.9620	0.9607	0.9557	0.9626	0.9649	0.9574
	中央値	0.9009	0.8965	0.8795	0.9029	0.9104	0.8854
	最小値	0.8664	0.8604	0.8386	0.8689	0.8788	0.8461
未検定 n=18	平均	0.7441	0.7371	0.7130	0.7472	0.7594	0.7135
	標準偏差	0.0586	0.0577	0.0552	0.0590	0.0607	0.0528
	最大値	0.8556	0.8498	0.8290	0.8581	0.8679	0.8362
	中央値	0.7220	0.7154	0.6933	0.7249	0.7364	0.6945
	最小値	0.6644	0.6580	0.6352	0.6673	0.6785	0.6425

表2 種雄牛の食味性のゲノム育種価の正確度

項目	MUFA	オレイン酸 (Ole)	細かさ 指数	粗さ指数	
検定済み n=15	平均	0.7127	0.7304	0.7456	0.6497
	標準偏差	0.1129	0.1088	0.1429	0.1611
	最大値	0.8824	0.8867	0.9228	0.8991
	中央値	0.7030	0.7245	0.7912	0.6876
	最小値	0.3959	0.4162	0.4250	0.3285
未検定 n=18	平均	0.4111	0.4320	0.4174	0.3308
	標準偏差	0.0873	0.0861	0.0897	0.1071
	最大値	0.6001	0.6127	0.6400	0.5803
	中央値	0.3919	0.4116	0.3946	0.3189
	最小値	0.2427	0.2716	0.2502	0.1096

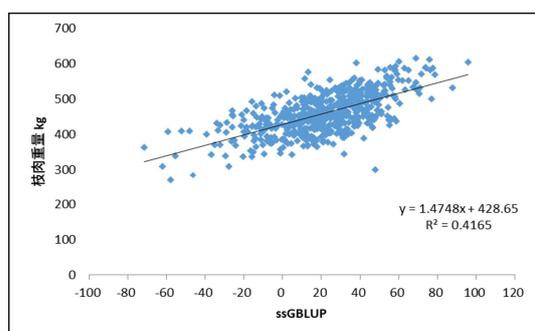


図1 枝肉重量とゲノム育種価の相関

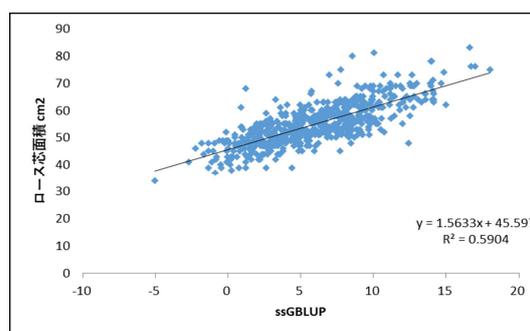


図2 ロース芯面積とゲノム育種価の相関

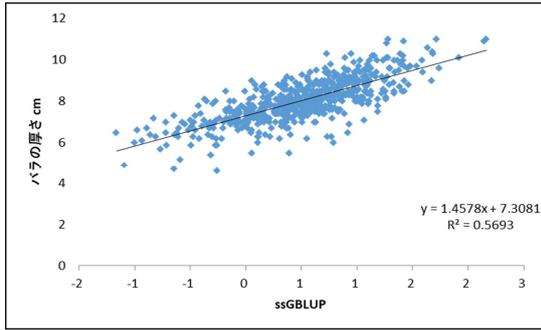


図3 バラの厚さとゲノム育種価の相関

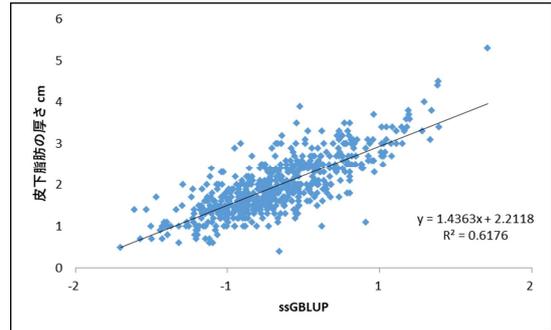


図4 皮下脂肪の厚さとゲノム育種価の相関

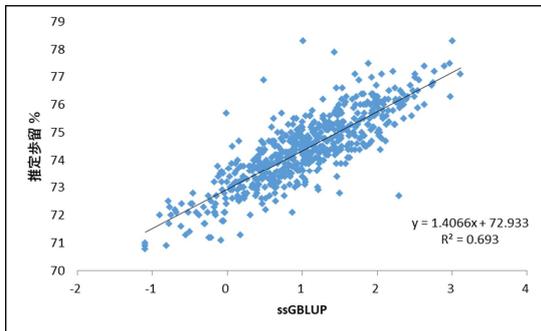


図5 推定歩留とゲノム育種価の相関

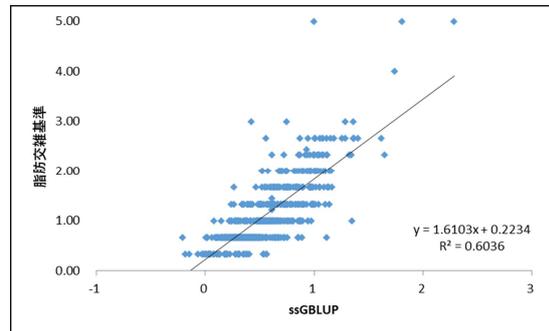


図6 脂肪交雑基準値とゲノム育種価の相関

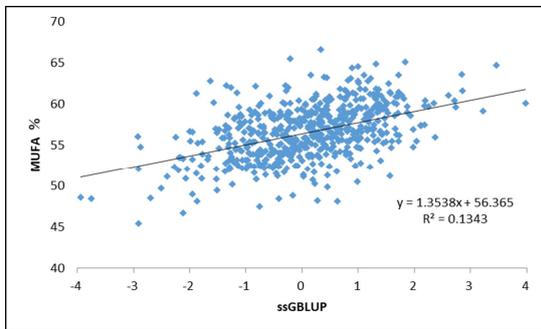


図7 MUFAとゲノム育種価の相関

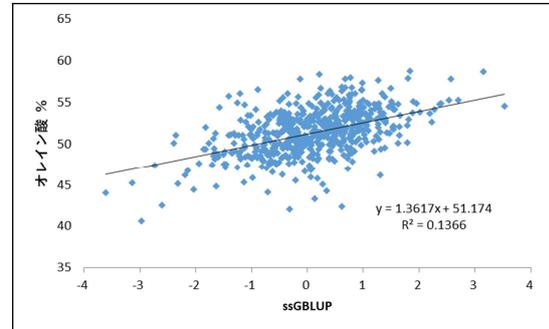


図8 オレイン酸とゲノム育種価の相関

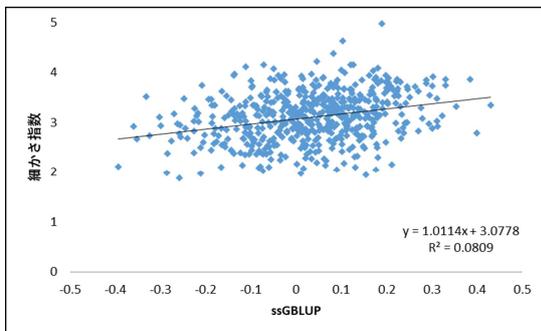


図9 細かさ指数とゲノム育種価の相関

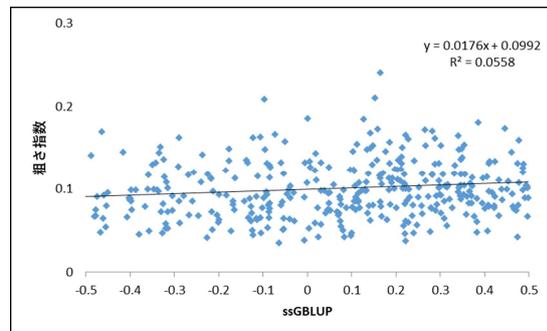


図10 粗さ指数とゲノム育種価の相関

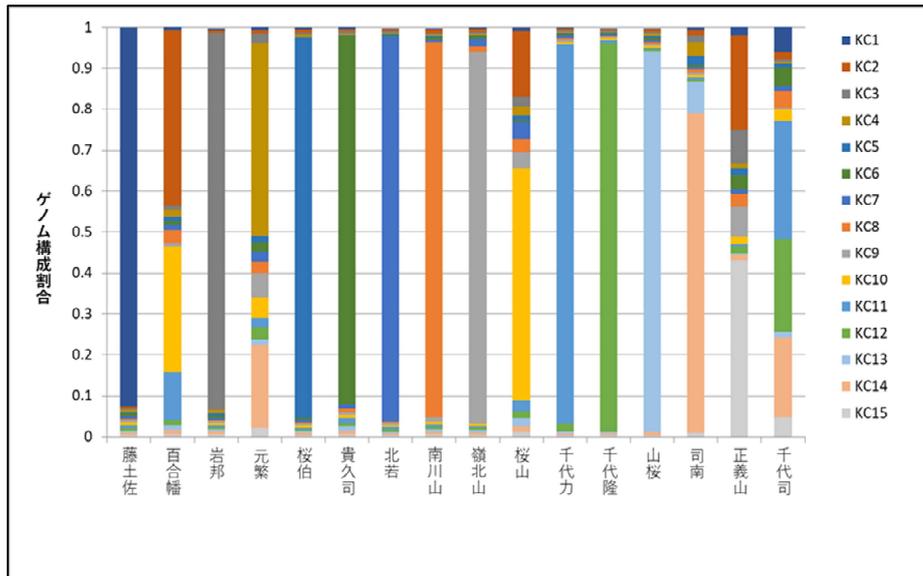


図11 種雄牛における始祖牛の遺伝子構成割合

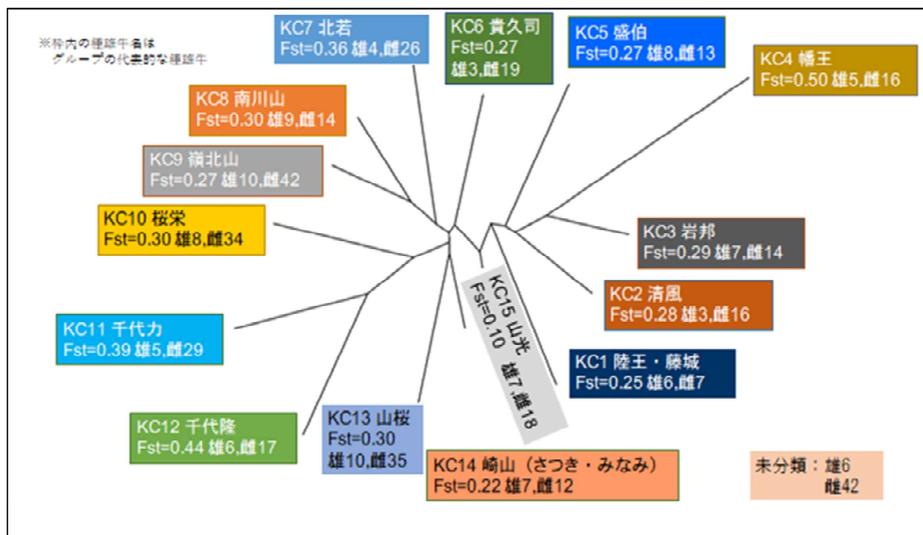


図12 ストラクチャー分析の結果

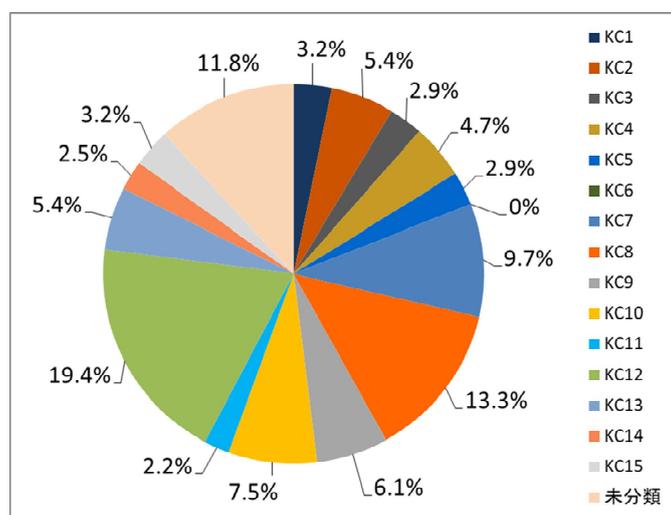


図13 グループの割合

[その他]

研究課題名：褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討

研究期間：令和3～5年度、 予算区分：県単

研究担当：大家畜課 生産技術担当

分類：参考