

4) 改良スピードup! DNAで黒毛和牛の能力予測

(研究成果名：産肉能力のゲノム育種価を活用した黒毛和種の早期選抜法)

道総研 畜産試験場 家畜研究部 肉牛グループ

基盤研究部 生物工学グループ

1. 試験のねらい

良質な黒毛和牛肉を安定的に生産するためには、農家が飼養している雌牛とその雌牛に交配する種雄牛を改良する必要があります。黒毛和牛は、能力の高い種雄牛および雌牛から後継牛を残すことで改良は進みますが、能力を知るには、産子の枝肉成績を待つ必要があります、約5年かかります。

そこで、DNAの情報から種雄牛および雌牛の能力を早期に予測する技術を開発しました。

2. 試験の方法

1) ゲノム育種価*の算出と精度の検証

約1万5千頭の黒毛和牛を対象として、DNA上における約3万箇所の遺伝子型データと枝肉成績データを用いて遺伝子型と枝肉成績との関係式を作成しました。作成した関係式を使って若雄牛20頭および雌牛110頭のゲノム育種価を算出しました。

2) ゲノム育種価を活用した改良法

道内の生産現場において、ゲノム育種価を活用する方法を図示し、種雄牛および雌牛の改良効率を試算しました。

3. 試験の結果

1) 若雄牛において、ゲノム育種価と推定育種価*の間に、枝肉重量0.79、ロース芯面積0.67、バラ厚0.74、皮下脂肪厚0.81、歩留0.72、脂肪交雑0.60と、中程度以上の相関が認められました(表1)。この相関は、期待育種価*と推定育種価との相関よりも高い値で

した(表1)。

雌牛においても、ゲノム育種価と推定育種価との間に、枝肉重量0.79、ロース芯面積0.60、バラ厚0.64、皮下脂肪厚0.43、歩留0.50、脂肪交雑0.62と、皮下脂肪厚を除く5形質で中程度以上の相関が認められました(図1)。

以上のことから、ゲノム育種価を活用することで、これまでより高い精度で種雄牛および雌牛の能力を早期に予測できると考えられました。

2) ゲノム育種価により、後継雌牛を選び、さらにそれら雌牛から生産される種雄候補牛を早期に選ぶ「ゲノム育種価を活用した改良法」を示しました(図2)。この改良法を導入することで、これまでより高い精度で早期に後継雌牛や種雄候補牛を選ぶことができます。改良効率は、これまでに比べて、雌牛では2.6倍、種雄牛では1.8倍、全体では2倍に向上すると試算されました(表2)。

【用語の解説】

ゲノム育種価:膨大な遺伝子型データと枝肉成績データを使って算出した能力値。本牛のDNAを用意すれば算出できるため、早期に能力を予測できる。

推定育種価:産子の枝肉成績から算出した能力値。精度は高いが、算出まで約5年必要。

期待育種価:父と母の推定育種価を足して2で割って算出した能力値。早期に能力を予測する手段として現在活用しているが、精度はやや低い。

表1 若雄牛におけるゲノム育種価と期待育種価の能力予測の精度比較

形質	推定育種価との相関係数 ^{1,2}			
	ゲノム育種価		期待育種価	
枝肉重量	0.79	高	0.27	低
ロース芯面積	0.67	中	0.68	中
バラ厚	0.74	高	0.56	中
皮下脂肪厚	0.81	高	0.73	高
歩留	0.72	高	0.66	中
脂肪交雑	0.60	中	0.49	低

1 推定育種価との相関係数を能力予測の精度とした
 2 0.70以上を高、0.50以上0.70未満を中、0.50未満を低とした

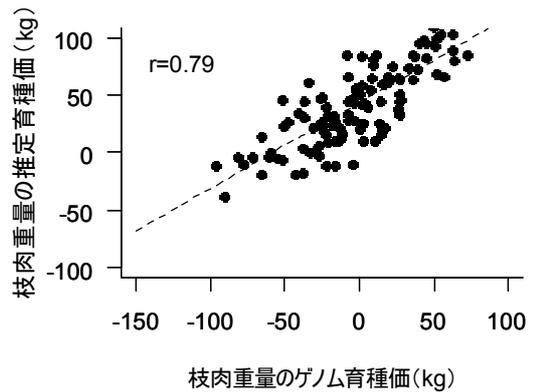


図1 繁殖雌牛におけるゲノム育種価と推定育種価の関係

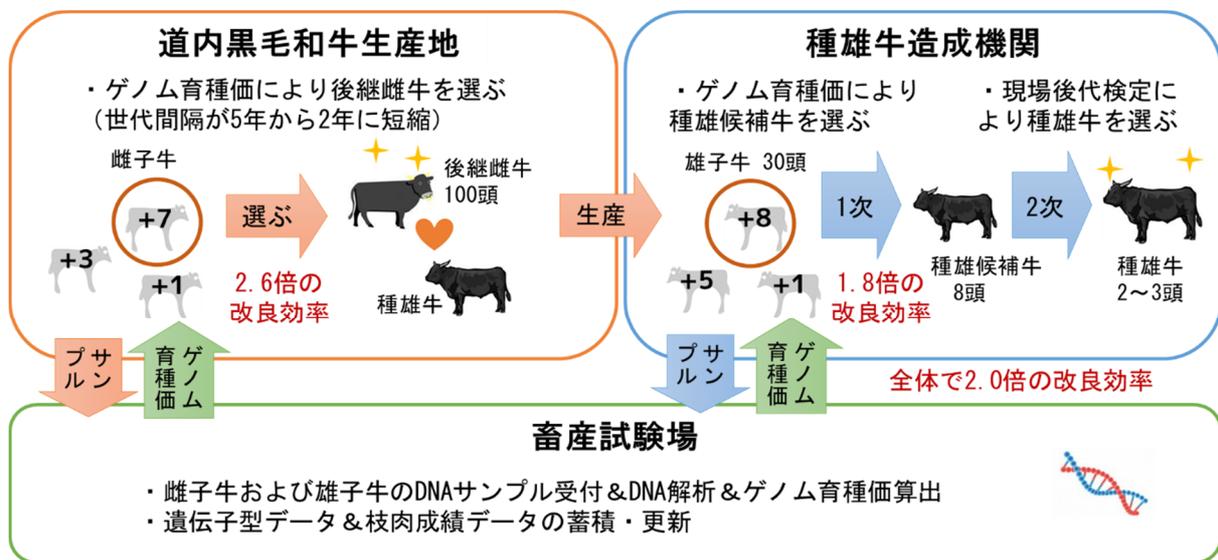


図2 ゲノム育種価を活用した改良法

表2 「ゲノム育種価を活用した改良法」による改良効率

項	目	ゲノム育種価活用		(a) ÷ (b)
		これから (a)	これまで ¹ (b)	
雌牛	選抜強度 ² (雌牛200頭から後継雌牛100頭選んだ場合)	0.80	0.80	
	能力予測の精度	0.70	0.68	
	世代間隔 (年)	2	5	
	改良効率 ³	0.28	0.11	2.6
種雄牛	選抜強度 ² (雄子牛30頭から種雄候補牛8頭選んだ場合)	1.23	1.23	
	能力予測の精度	0.70	0.38	
	世代間隔 (年)	5	5	
	改良効率 ³	0.17	0.09	1.8
全体の改良効率 ⁴		0.20	0.10	2.0

1 雌牛の能力予測に推定育種価、種雄牛の能力予測に期待育種価を用いた場合
 2 何頭から何頭を選んだかによって決まる数値 3 選抜強度×能力予測の精度÷世代間隔の式により計算
 4 (雌牛の選抜強度×能力予測の精度+種雄牛の選抜強度×能力予測の精度) ÷ (雌牛の世代間隔+種雄牛の世代間隔) の式により計算