

## 17. ゲノム育種価を活用した種雄牛造成とその成果

農林水産研究指導センター畜産研究部

○園川竜征・原彰宏・安達聡・(病鑑) 矢崎竜

### 【はじめに】

畜産研究部では、肉用牛の育種改良のため、県内の肉用牛改良組合と連携しながら県内の雌牛の改良を目的に種雄牛造成を行っている。種雄牛造成の手法は基幹種雄牛（父）と育種素材牛（母）の指定交配から種雄牛候補（子）が誕生し、産肉能力検定を経て基幹種雄牛として選抜される（図1）。これまで育種素材牛や種雄牛候補選抜の際、本牛の発育や体型調査に加え、産肉能力の指標には枝肉成績に基づく推定育種価を利用してきたが、推定育種価の判明には5～6年を要する。具体的に、供用開始までの1～2年、妊娠・分娩期間約10ヶ月、産子の肥育期間約28ヶ月後に判明する枝肉成績を基に推定育種価は算出されるため、合計で5～6年という長期間を要する（図2）。そこで、当研究部ではより早期に能力判定が可能なゲノム育種価（GBV）を活用し、候補種雄牛や育種素材牛の選抜を行うことで、改良速度の向上に取り組んできた。その結果、現場後代検定や枝肉共励会でこれまでにない好成績を残すなど一定の成果を得たので、その概要を報告する。

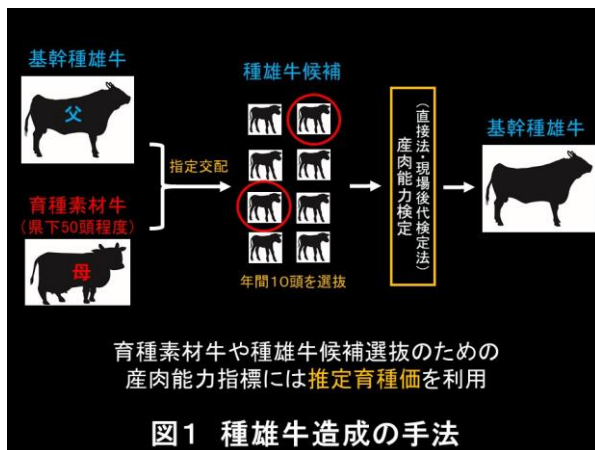


図1 種雄牛造成の手法



図2 推定育種価の課題

### 【取組内容】

#### 1、ゲノム育種価の算出

肉用牛改良におけるゲノム育種価では、肥育牛の SNP 情報と枝肉成績を蓄積し、基礎データベースとする。ゲノム育種価を算出する場合、評価対象牛である種雄牛候補や育種素材牛の SNP 情報と基礎データベースを比較することで産肉能力評価を行う。当研究部は平成 27 年度から（独）家畜改良センターと全国 19 県が参加する協同研究として GBV 評価の取組を開始し、これまでに枝肉成績が判明した肥育牛 48,300 頭

(大分県：1317頭)のゲノム情報を基礎データベースに蓄積、それを基に種雄牛及び候補種雄牛184頭、繁殖雌牛328頭の枝肉6形質、一価不飽和脂肪酸(MUFA)及びオレイン酸生成能力のGBVを算出した(図3)。

## 2、ゲノム育種価を活用した種雄牛造成

ゲノム育種価の種雄牛造成への活用として、67頭の育種素材牛に鳥取県から導入した「百合白清2」の指定交配を行い(2016年～2017年)、生産された全雄牛のGBV評価の結果から、12頭を選抜して直接検定を実施した(2018年3月～2019年7月)。

直接検定終了後は、検定成績と合わせGBVを指標に用いた種雄牛選抜会を全国に先駆けて行うことでより精度の高い選抜を行い(2018年9月)、生産者の注目も集め「葵白清」(百合白清2-花清国-百合茂)・「加代白清」(百合白清2-安平幸-勝忠平)・「勝美2」(百合白清2-隆茂38-21世紀)・「繁百合」(百合白清2-百合茂-安福久)・「安白清」(百合白清2-安茂勝-福鶴土井)・「百合文福」(百合白清2-白清85の3-百合茂)・「福富白清」(百合白清2-勝忠平-第2平茂勝)の全7頭を現場後代検定牛として選抜した(図4)。

選抜した7頭の枝肉6形質GBVを比較すると、「葵白清」は脂肪交雑GBVが7頭の中でNo.1(県有種雄牛中No.2)、「加代白清」は枝肉6形質いずれもトップレベルのGBVを有し、特にバラ厚と枝肉重量は県有種雄牛中No.2である。「繁百合」は皮下脂肪厚が県有種雄牛No.2、「百合文福」は脂肪交雑が県有種雄牛No.4、「福富白清」はバラ厚が県有種雄牛No.1のGBVである(図5)。

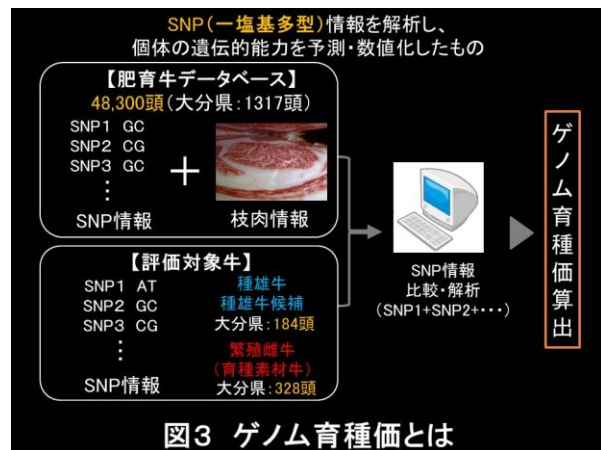


図3 ゲノム育種価とは



図4 ゲノム育種価を活用した種雄牛造成

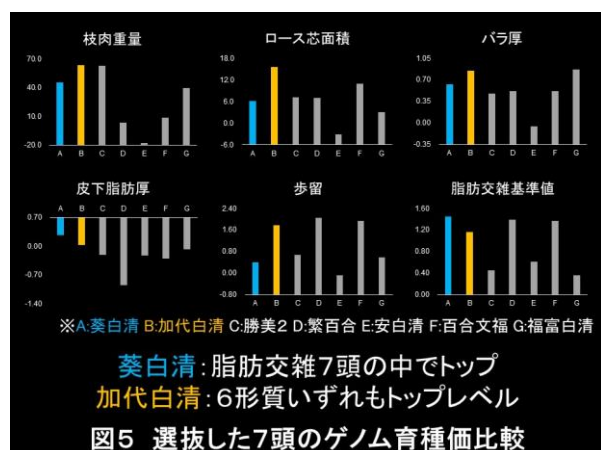


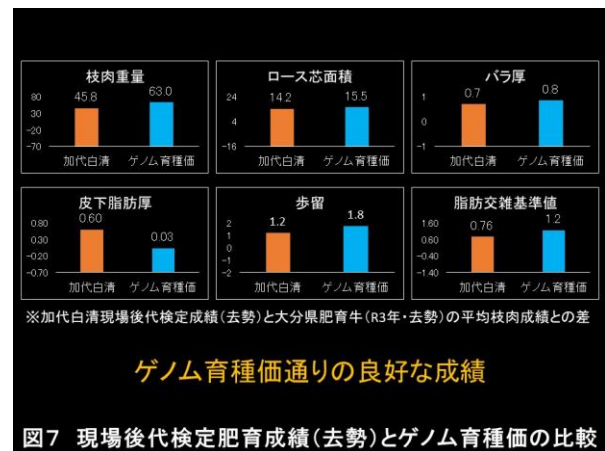
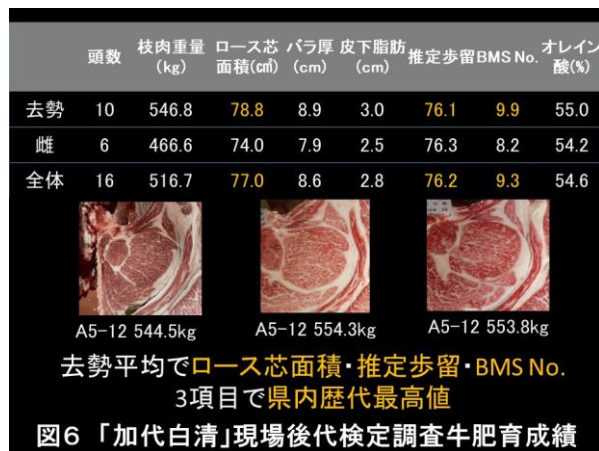
図5 選抜した7頭のゲノム育種価比較

## 【得られた成果】

### 1、「加代白清」現場後代検定調査牛肥育成績・食味調査

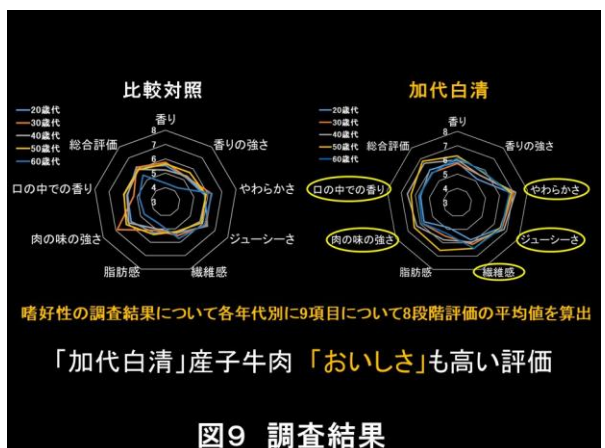
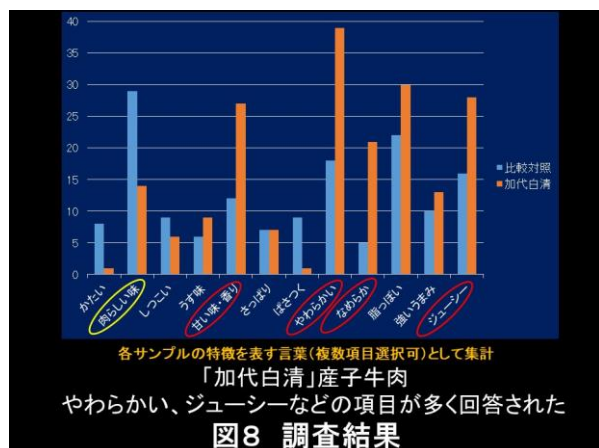
GBV選抜種雄牛のうち最初に「加代白清」の現場後代検定が2022年4月に終了した。調査牛肥育成績(去勢平均)はロース芯78.8cm<sup>2</sup>、歩留基準値76.1、BMS No.9.9の3項目で県内歴代最高を記録した。枝肉重量546.8kg、オレイン酸55.0%と良好で

あった（図6）。「加代白清」の現場後代検定調査牛肥育成績と大分県肥育牛（R3 去勢）の平均枝肉成績の差と「加代白清」GBV を比較すると、枝肉6形質いずれの項目についても同様の傾向を示し、GBV 通りの優秀な成績を収めた（図7）。



また、現場後代検定調査牛1頭（A5-12、オレイン酸 56.9%）の牛肉サンプル、比較対象として一般的な4等級の牛肉を用いた食味調査（調査対象：畜産関係者 60名）を実施した。サンプルは、ロース部分を厚さ5mmにスライス、3%塩化ナトリウム溶液に1~2秒間浸漬、200℃のホットプレートで加熱調理し、常温まで冷却した後に試食サンプルとして提供を行った。調査項目として、各サンプルの特徴を表す言葉（かたい・肉らしい味など12項目）を示し、対象者に自由に選択してもらい集計した所、「加代白清」産子の牛肉は比較対象に比べ、やわらかい・ジューシー・なめらかななどの項目が比較対象に比べ多く回答された（図8）。

また、嗜好性に関する9項目（香り・繊維感など）について8段階評価の平均値を算出した所「加代白清」産子の牛肉は、やわらかさ7.0点、ジューシーさ6.6点、繊維感、肉の味の強さ、口の中での香りがいずれも6.1点と高く評価され、「おいしさ」についても高い評価を受けた（図9）。



## 2、 2022 年度枝肉共励会における GBV 選抜牛産子の成績

2022 年 9 月に開催された九州管内系統和牛枝肉共励会では「加代白清」の産子がカブリ・ロース芯共に大きく、皮下脂肪が薄く歩留り良好な抜群の枝ぶりで県勢 10 年

ぶりの個人賞となる銅賞1席（A5-12、枝重538kg、ロース芯96cm<sup>2</sup>）に輝いた。また、「葵白清」の産子についても個人賞は取れなかったものの、ロース芯が大きく、形状も整っておりA5-12を2頭出すなど優秀な成績であった（図10）。

2022年10月に鹿児島で開催された第12回全国和牛能力共進会第8区（去勢肥育牛）では、「葵白清」産子がBMS No.12・枝肉重量539kg・ロース芯面積68cm<sup>2</sup>・MUFA値は64.7%で第8区出品牛の中でNo.1となり脂肪の質については高く評価される一方でロース芯面積・歩留りに改善点が見られ、全国第7位となる優等賞7席を獲得した（図11）。

2022年10月に開催された大分県畜産共進会肉牛の部においても、「葵白清」産子（A5-12、枝重519.3kg、ロース芯88cm<sup>2</sup>）が小ザシでサシが枝肉全体的に入っており、枝肉全体のバランスも良く、歩留りも79.3%と優れ、さらにMUFA59.2%と脂肪の質も良好で総合的に高い評価を受けグランドチャンピオンに輝くなど、GBV選抜種雄牛はこれまでにない良好な成績を収めている（図12）。

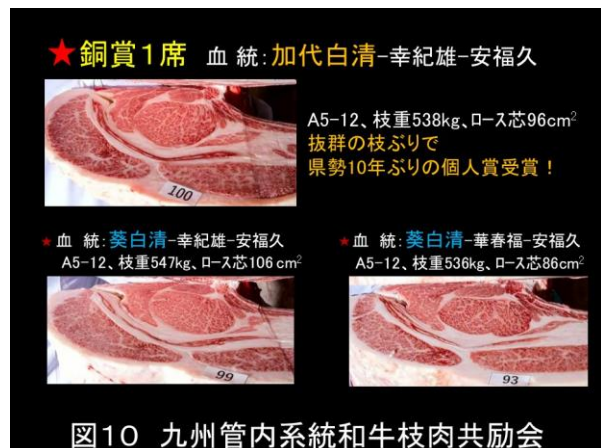


図10 九州管内系統和牛枝肉共励会



図11 第12回全国和牛能力共進会



図12 大分県畜産共進会 肉牛の部

### 【今後の肉用牛改良の取組】

候補種雄牛の生産・選抜にGBVを活用することで迅速かつ正確性の高い種雄牛造成が可能となった。特に2020年度から県の改良方針の中で重点項目として改善に取り組んできた「歩留基準値」や「皮下脂肪厚」は長崎県の気高系高能力種雄牛「勝乃幸」（勝乃勝一金幸一神高福）の活用を行い、既にGBV県有種雄牛中No.1となる「富勝幸」（勝乃幸一百合茂一安福久）、「文勝」（勝乃幸一百合茂一安福久）が造成されている。また、今年度からおいしさの指標として改良に取り組んでいる「オレイン酸」や「MUFA」については、これまでの種雄牛を超える高い能力をもちGBV県有種雄牛中No.1候補種雄牛「幸風」（勝乃幸一幸紀雄一安福久）がすでに造成されており、GBVの活用で県の改良方針に合致した種雄牛候補を確実に生産・選抜することが可能となった（図11）。

また、GBVを活用して選抜した「葵白清」の後継牛として「葵正鶴」が造成され、2022

年10月に開催された第12回全国和牛能力共進会第1区(若雄)において発育、体伸、体上線の強さなどの種牛性が高く評価され、全国第2位にあたる優等賞2席の好成績を収めた(図12)。

今後は、GBV選抜種雄牛「加代白清」や「葵白清」などの新しい高能力種雄牛の精液を活用することで、産肉形質についても一定以上の能力に引き上げながら雌牛群の維持拡大に努め、繁殖性やモモ抜け、小ザシなど新たなGBV形質の評価についても検討を行いながら、大分らしい特色ある種雄牛造成に取り組んでいきたい。

★令和3年度以降に導入した種雄牛候補のゲノム育種価順位

導入年度	名号	オレイン酸	MUFA	枝重	ロース芯	バラ厚	皮下脂肪率	歩留	BMS
R3	葵正鶴	35	32	21	16	14	35	22	6
	富勝幸	7	16	9	2	10	4	1	10
	福勝久	15	13	30	36	22	9	23	28
	白風勝福	28	15	20	12	1	7	3	5
	隆福鶴2	5	11	8	19	11	18	21	31
	鶴徳	14	9	18	26	9	39	29	24
	勝秋桜	21	14	2	27	16	17	30	17
	百合文安678	8	2	17	5	25	5	4	16
	勝乃藤	17	8	10	6	5	11	7	8
	勝之恵	22	10	34	20	28	3	6	12
R4	勝幸久	4	12	15	10	26	22	19	4
	幸風	1	1	26	17	18	8	9	14
	文勝	23	22	22	15	6	1	2	19

※数値は種雄牛及び候補種雄牛40頭中の順位

ゲノム育種価を活用した特徴ある種雄牛造成

図13 今後の肉用牛改良の取組

