

技術情報

肉用牛ゲノミック評価の活用について ～ゲノミック評価結果と発育、繁殖性～

1. はじめに

近年、遺伝情報と血統情報を活用した、肉用牛ゲノミック評価が家畜改良事業団において実用化され、本県でも、利用が可能になっています。現在、県内では、優良繁殖牛選抜の指標として育種価を用いていますが、遺伝的能力を推定するために血統情報と産子の枝肉成績が必要なため、年齢が5歳以上にならないと判明しませんでした。

一方、ゲノミック評価は、血統情報と遺伝情報で推定できるため、出生直後の子牛でも調べることが可能です。そのため、ゲノミック評価を利用することにより、繁殖牛の改良期間の大幅な短縮が期待できます。

ゲノミック評価では、遺伝子全体をカバーする数万個の一塩基多型 (SNP) をマーカーとして、その数と効果から遺伝的能力を推定します。その評価は、枝肉6形質 (脂肪交雑、枝肉重量、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚、歩留り基準値) について、下記のように5つの区分に分けられます。また、筋肉内脂肪のオレイン酸を含む一価不飽和脂肪酸 (MUFA) 含量を改良する能力も評価することができます。

記

ゲノミック評価区分
H: 上位1/10以上
A: 上位1/4以上、上位1/10未満
B: 平均以上、上位1/4未満
C: 下位1/4以上、平均未満
D: 下位1/4未満

畜産研究所では平成31年度から令和3年度にかけて、肉用牛ゲノミック評価に関する調査研究を実施しています。今回は、親子、姉妹間におけるゲノミック評価の関係や発育、繁殖性に関する調査結果についてご紹介します。

2. 親子、姉妹牛間のゲノミック評価

親牛の遺伝的能力は、どの位の幅で子に伝わっているのでしょうか。図1に両親のゲノミック評

価から推定される脂肪交雑の増加効果と子のゲノミック評価の関係を示しました (調査組数計9組)。個体により能力にバラつきは出ますが、両者の間には正のやや弱い相関 ($R=0.64$) が有りました。また、回帰直線 (図1中の破線: $Y=1.16X+0.11$) より、子の脂肪交雑増加効果の値は、親から期待される値に近いことが分かりました。

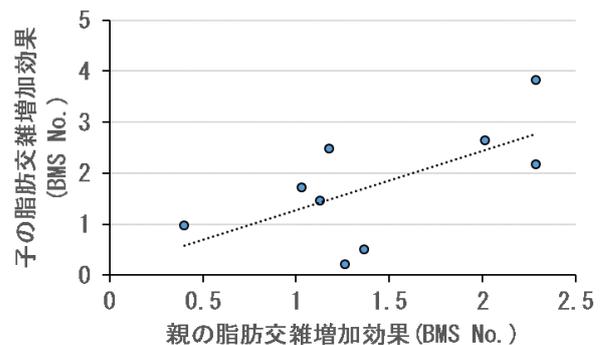


図1. 親子のゲノミック評価の関係 (脂肪交雑)

同様に、脂肪交雑以外の枝肉5形質およびMUFA、オレイン酸の項目についても正の相関があり、特に皮下脂肪厚 ($R=0.87$) とオレイン酸 ($R=0.71$) は比較的強い相関が認められました。

一方、両親が同じ全姉妹牛のゲノミック評価を実施したところ (調査組数計6組)、能力に大きな差がある場合があります。

以上のことから、ゲノミック評価の高い雌牛から後継牛を残すことで、牛群全体の改良を進めることが期待できますが、能力の個体差があるため、後継候補牛自体のゲノミック評価も併せて必要と考えられました。

3. ゲノミック評価と発育

ゲノミック評価を利用することで枝肉形質の遺伝的能力が向上しても、牛の発育等の生産性に関する能力が低下しては困ります。そこで、育成時の発育とゲノミック評価の関係を調べました。

その結果、ゲノミック評価の各項目と体重の間には、ごく弱い相関しか認められませんでした。

一方、図2に示すように、バラつきはあるもの

の、体重の重さは、枝肉重量に関する評価の高いグループ（図中●H, A）、中位のグループ（▲B, C）、低位のグループ（■D）の順で12カ月齢以降に差の出る傾向がありました。このことから、枝肉重量のゲノミック評価を利用することで、大きさのそろった飼いやすい牛群を構成できる可能性があります。

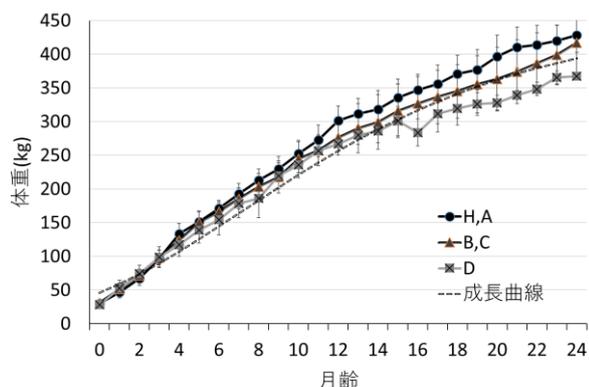


図2. ゲノミック評価の区分と雌牛の発育

4. 繁殖とゲノミック評価

脂肪交雑と分娩間隔の間に好ましくない相関があるという報告があります（大山ら、日畜会報、1996）。また、近年、黒毛和牛の妊娠期間が延び、産子の生時体重が大きくなっていると言われます。

これら生産性に関わる項目と枝肉形質に関するゲノミック評価との関係性を調べました。表1に示したように、枝肉重量や脂肪交雑のゲノミック評価と初産月齢、妊娠期間、初産雄産子生時体重、分娩間隔の間に相関は無いが、ごく弱い相関しか認められませんでした。このことから、生産性に

関わる項目を低下させることなく、ゲノミック評価を用いて牛群を改良することが可能であると考えられました。

表1. ゲノミック評価と繁殖成績の関係

項目	初産月齢	妊娠期間	初産雄産子生時体重	分娩間隔
n(頭)	32	32	16	14
枝肉重量	0.30	0.11	0.27	0.10
脂肪交雑	-0.04	0.00	0.23	0.06

表示: 単相関係数(R)

また、同様に脂肪交雑能力の向上が採卵成績に影響しないか調査しましたが、表2に示すように採卵成績に差は認められませんでした。

表2. 脂肪交雑のゲノミック評価と採卵成績

脂肪交雑	n	回収卵数	SD	正常卵数	SD	正常率(%)
高	4	17	7.0	10	4.8	62.1
低	5	18.4	11.3	9.2	7.4	50.0

4. おわりに

今回の調査の結果から、繁殖性等を低下させることなく、ゲノミック評価を用いて枝肉6形質やMUFA、オレイン酸の脂肪酸組成を改良できることが示されました。

一方、全姉妹牛でも能力のバラつきが大きいことから、高能力牛の娘牛であっても、後継候補牛については、ゲノミック評価を活用することにより、効率的に牛群改良速度を上げることが期待できます。

(酪農肉牛課 四ツ島副主幹研究員)