



乳用牛改良に ゲノミック情報を 活用しよう!

 一般社団法人 家畜改良事業団

〒135-0041 東京都江東区冬木11-17 イシマビル17F
TEL.03-5621-8911(代表) FAX.03-5621-8917
E-mail:webmaster@liaj.or.jp URL:http://liaj.lin.gr.jp/



ゲノミック評価の変遷

ゲノミック評価とは、従来の遺伝評価にDNA情報を組合わせた新たな遺伝評価方法です。

平成21年(2009)に北米でゲノミック評価が開始されるほぼ同時期、我が国では平成20年からSNP情報の収集と評価手法の開発に着手しました。

平成22年には、後代検定にかける候補種雄牛を事前選抜する際にゲノミック評価値を参考情報として利用することが可能となり、種雄牛選抜へのゲノミック評価値の効果的な活用法について検討がスタートしました。

平成25年からは未経産牛のゲノミック評価値の公表が開始となり、酪農家が自ら所有する雌牛のゲノミック評価を調べることが出来るようになりました。また、種雄牛についても、ゲノミック評価を本格的に利用した予備選抜が同じ年に開始され、ここから飛躍的に候補種雄牛のレベルが向上しています。

平成29年に後代検定済種雄牛、若雄牛および経産牛のゲノミック評価値の公表が開始されたことで、国内におけるゲノミック評価の本格的な利用体制が整備されました。

現在にいたるまで、雌・雄、経産・未経産を問わず、ゲノミック評価は広く活用されています。

ゲノミック評価の 公表対象形質

種雄牛の評価形質は、泌乳形質7形質、体型(得点)形質5形質、体型(線形)形質18形質、繁殖・管理形質5形質、指数6形質の合計41形質がゲノミック評価の対象形質となっています。

指数

- 総合指数
 - 産乳成分
 - 耐久性成分
 - 疾病繁殖成分
- 長命連産効果
- 乳代効果

泌乳形質

- 乳量 ● 乳脂量
- 乳脂率
- 乳蛋白質量
- 乳蛋白質率
- 無脂固形分量
- 無脂固形分率

繁殖・管理形質

- 体細胞スコア
 - 在群期間*
 - 泌乳持続性
 - 空胎日数
 - 娘牛受胎率
- ※は経産牛の公表なし

体型(得点)形質

- 体貌と骨格
- 肢蹄 ● 乳器
- 乳用強健性
- 決定得点

体型(線形)形質

- 高さ ● 胸の幅
- 体の深さ ● 鋭角性 ● BCS
- 尻の角度 ● 坐骨幅
- 後肢側望 ● 後肢後望
- 蹄の角度 ● 前乳房の付着
- 後乳房の高さ ● 後乳房の幅
- 乳房の懸垂 ● 乳房の深さ
- 前乳頭の配置
- 後乳頭の配置
- 前乳頭の長さ



改良に影響する要因

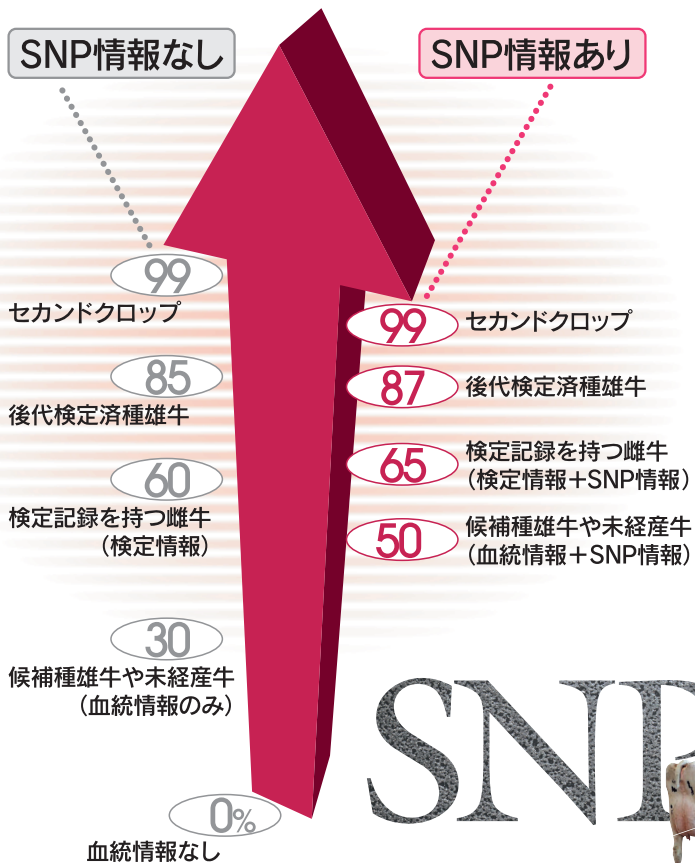
$$\text{年当たりの遺伝的改良量} = \frac{\text{選抜の正確度} \times \text{選抜強度}}{\text{世代間隔}}$$

遺伝的改良量は、①信頼度の高い評価値を用いて、②多くの牛のなかから後代を残す牛を選抜し、③若い世代から後継牛の作出を行うことで、遺伝的改良量が最大となります。ゲノミック評価は後代検定と比較して正確度はやや劣りますが、若齢牛の段階で評価値をもち能力を見定めた選抜が可能となることから、世代間隔の短縮と選抜圧を高めることに大きく貢献します。

1 ゲノミック評価の信頼度

ゲノミック評価による信頼度上昇のイメージ

<信頼度のイメージ>



SNP情報を用いたゲノミック評価値は、SNP情報のない従来評価値よりも信頼度が増加します。特に、記録を持たない若齢牛(若雄牛・未經産牛)において

信頼度が大きく増加するため、後代検定候補種雄牛を予備選抜する場合や、未經産牛群から後継牛生産を行うレベルの高い未經産牛を選定する場合において、従来評価値よりも正確な選抜が可能となります。

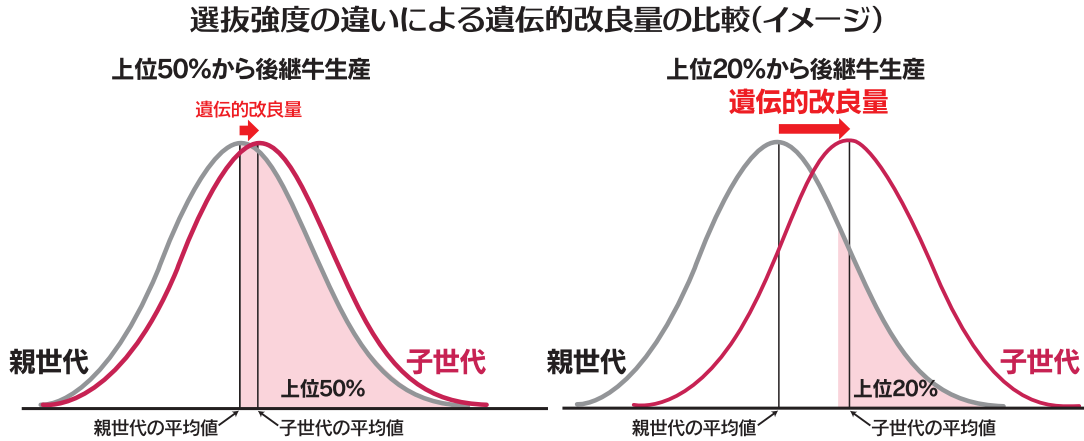
若雄牛のゲノミック評価値の信頼度は、後代検定済種雄牛よりも高くはありません。そのため、若雄牛を交配に利用する際は、一頭の若雄牛を集中して使うのではなく、複数の若雄牛を使うなど、注意が必要となります。

未經産牛のゲノミック評価値の信頼度は、経産牛の信頼度との差が比較的小さいことから、未經産時のゲノミック評価値を利用して早期に雌牛を選定し後継牛を生産することは、大きな改良効果が期待できます。



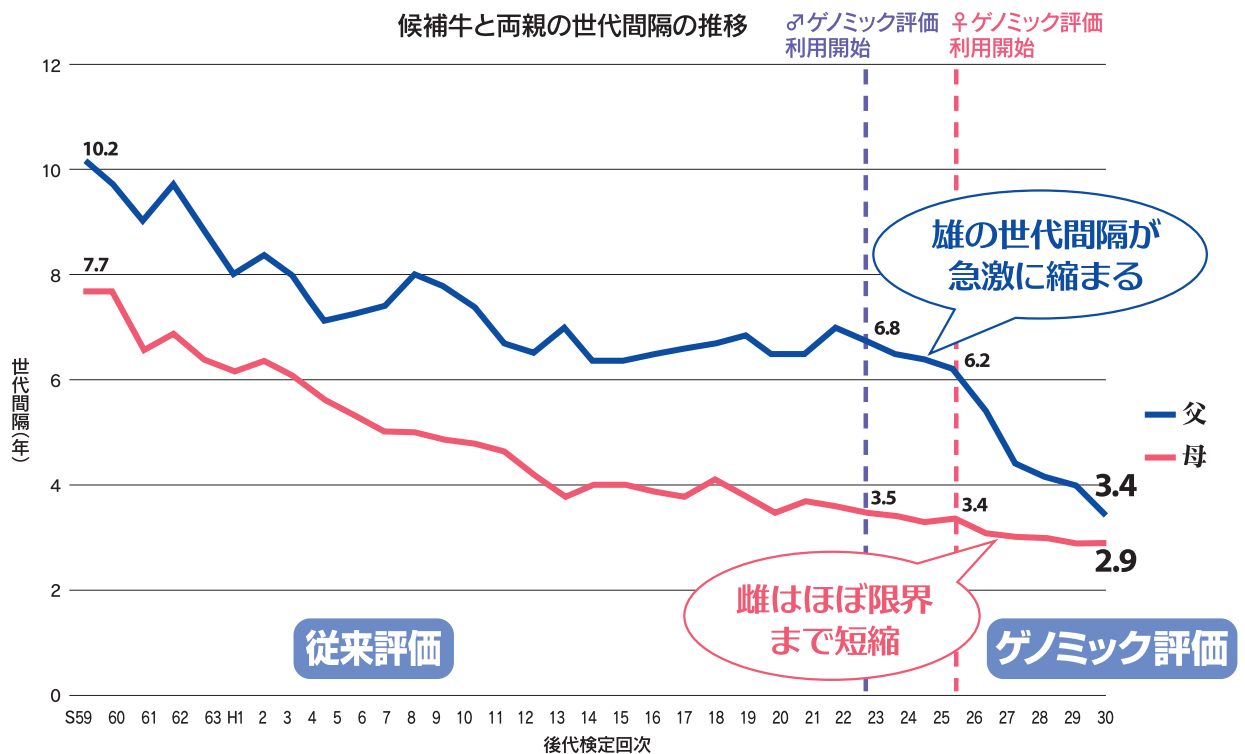
2 選抜強度について

選抜強度とは、親世代から後継牛(子世代)を生産する際に、上位何%から選ぶかで決まります。例えば、上位50%から後継牛を生産する場合は選抜強度は0.8となり、上位20%から後継牛を生産する場合は選抜強度は1.4となります。したがって、**上位20%の方が選抜強度が強いため、上位20%から後継牛を生産の方が遺伝的改良量は大きくなります。**



3 世代間隔の大幅な短縮

ゲノミック評価の最大のメリットは、記録を持たない若齢牛(若雄牛・未経産牛)でもある程度の信頼度を持つゲノミック評価値を利用することで、早期に比較的正確な選抜が可能になることです。これにより、**若い世代から積極的に次世代の生産が行えることになり、本牛と父牛や母牛間の世代間隔の大幅な短縮が可能となります。**



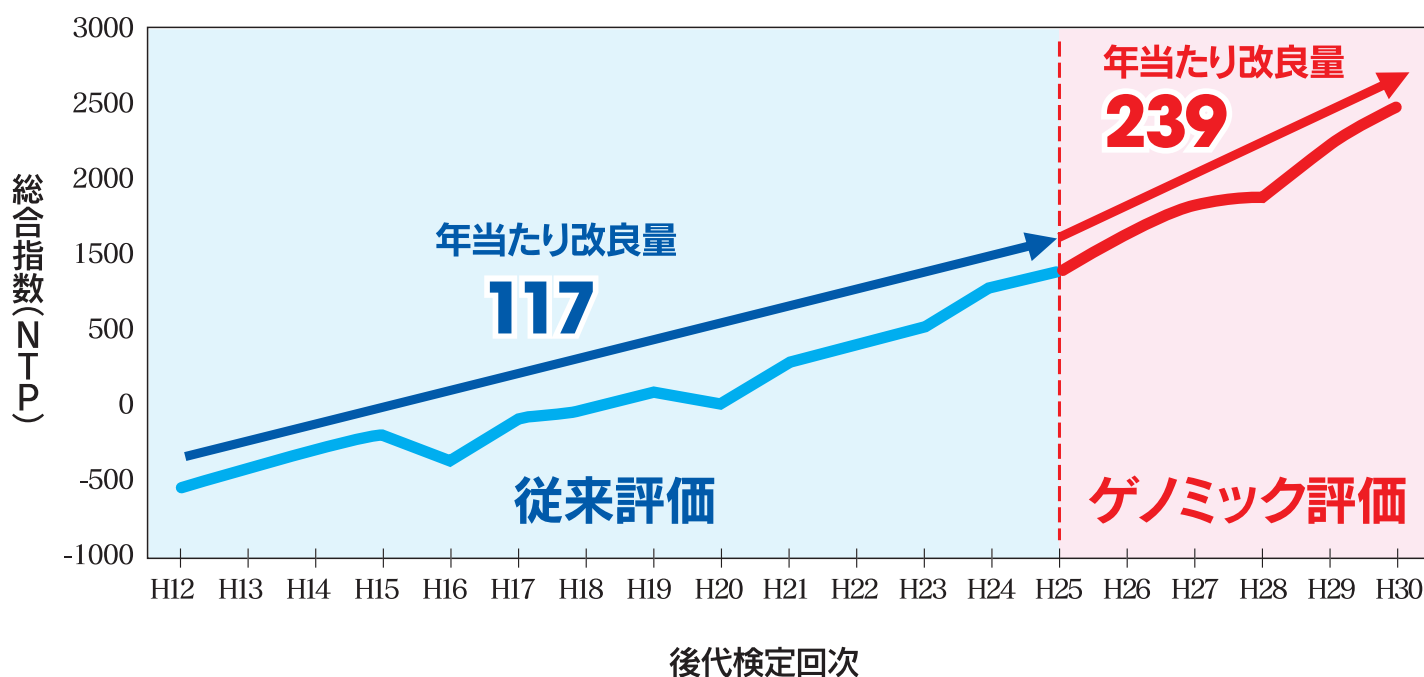
(ゲノミック評価を用いた) 改良の結果は…)



後代検定候補種雄牛の 遺伝的能力が大きく向上!!

ゲノミック評価を利用した予備選抜と世代間隔の短縮によって、後代検定候補種雄牛の総合指数(NTP)の年当たりの遺伝的改良量は**従来評価に比べて約2倍**となっており、後代検定候補種雄牛の遺伝的能力は以前よりも大幅に向上しています。

後代検定候補種雄牛の遺伝的趨勢





ゲノミック評価を利用した牛群改良

ゲノミック評価を利用することで、未経産時の交配の時点で雌牛の遺伝的評価値をもち、未経産時の交配タイミングでどの雌牛から後継牛を残すか判断することが可能となります。未経産の段階から後継牛を残したいゲノミック評価上位の牛には採卵・選別精液を利用し、下位の牛は受卵牛とする、和牛精液や和牛受精卵を利用した副産物生産を行うことで、**より効率的な経営**を行うことができます。**数年後の牛群をゲノミック評価により推定しながら、次世代を見据えた経営方針をいまから立てていく**ことで、ゲノミック評価を最大限に活用することができます。

ゲノミック評価を利用した雌牛選抜のイメージ

