

繁殖改善への遺伝的アプローチ

中村聡志

繁殖成績を左右する要因は多岐に渡り、様々な因子を制御していく必要があります。管理レベルのアプローチだけでも一定の効果は見込めますが、それに加えて遺伝子レベルでのアプローチを並行で行う事で管理による改善効果が更に期待できます。今回は、遺伝子検査を使った改良の重要性と、その方法について説明します。

1) 遺伝子検査

遺伝子検査は DNA 上の特定の塩基配列の型と従来の遺伝的能力情報を基に泌乳能力や体型評価値を推定する方法です。遺伝子検査の目的は、検定も審査も受けていない未経産雌牛の遺伝能力を予測することです。育成牛の能力を予測する一般的な方法として、PA(Parent Average：両親平均)があります。この方法による予測の信頼性は一般的に 30%~40%ですが、遺伝子検査と一緒にこれが 60~70%に増加します(Weigel K., 2008)。遺伝子検査は出生直後の子牛から可能であり、遺伝子検査の結果を基に後継牛の選定や交配プログラムを作成する事が出来ます。

2) 遺伝子検査と繁殖成績

遺伝子検査結果の一般的な指数として NM\$(ネットメリット)があります。NM\$ は乳量や乳成分、繁殖性、乳質などを加味した生涯収益の指標で、後継牛の選定や交配プログラムに活用されています。一方で、繁殖に関連する指数は、DPR(娘牛妊娠率)で表されます。DPR が 1 ポイント増加すると空胎日数が 4 日短縮することが報告されています(Norman et al., 2009)。また、DPR が高い牛の方が低い牛と比較して PG 投与後 7 日以内の発情発現率が高い事、発情発現持続時間が長い事も報告されています(Veronese et al., 2019)。フロリダ州の 11 農場において初産牛 2273 頭を対象に DPR と空胎日数の関係を調べた研究では、DPR が高い群の空胎日数が低い群と比較して約 50 日短縮していることが報告されています(表 1, Ortega, 2015)。繁殖成績を良くしていくためには、遺伝的改良により DPR を高めていく事も重要です。

DPR	n	平均空胎日数
-1 以下	1220	163±2.9 日
1.5 以上	1053	97±2.6 日

p<0.001

表 1 .DPR と実際の空胎日数の関係

DPR と NM\$ の間には正の相関 ($r^2=0.20$) がある事が報告されています(Santos, 2010)。つまり、NM\$ を基準に改良していく事で、結果的に繁殖成績の向上も期待できる事になります。一方、626 頭の種雄牛から得られたデータでは乳量と DPR の間には弱い負の相関があります(<http://www.aipl.arsusda.gov>)。すなわち、乳量の重みづけを大きくして改良を進めていった場合、牛群の遺伝子レベルでの繁殖性が低下する可能性があります。生産性を効率よく上げていくためには、NM\$ や DWP\$ のような総合指数を基準に改良を進めていく事が重要です。

3) 遺伝子検査結果と実際の繁殖成績

実際に遺伝子検査を実施している農場における、2015~2019 年に出生した牛の出生年ごとの NM\$ の値を図 1 に示しました。遺伝子検査結果をもとに作成した交配プログラムを使って授精及び選抜しています。その結果として、確実に牛群の NM\$ が上がっています。NM\$ の分布の山が年々右側(高い方向)に移動してきている事が分かります。信頼性が高い指標を基に、一定の方向で改良を進めていく事で、より健康的で生産性の高い牛群を構成していくことが出来ます。

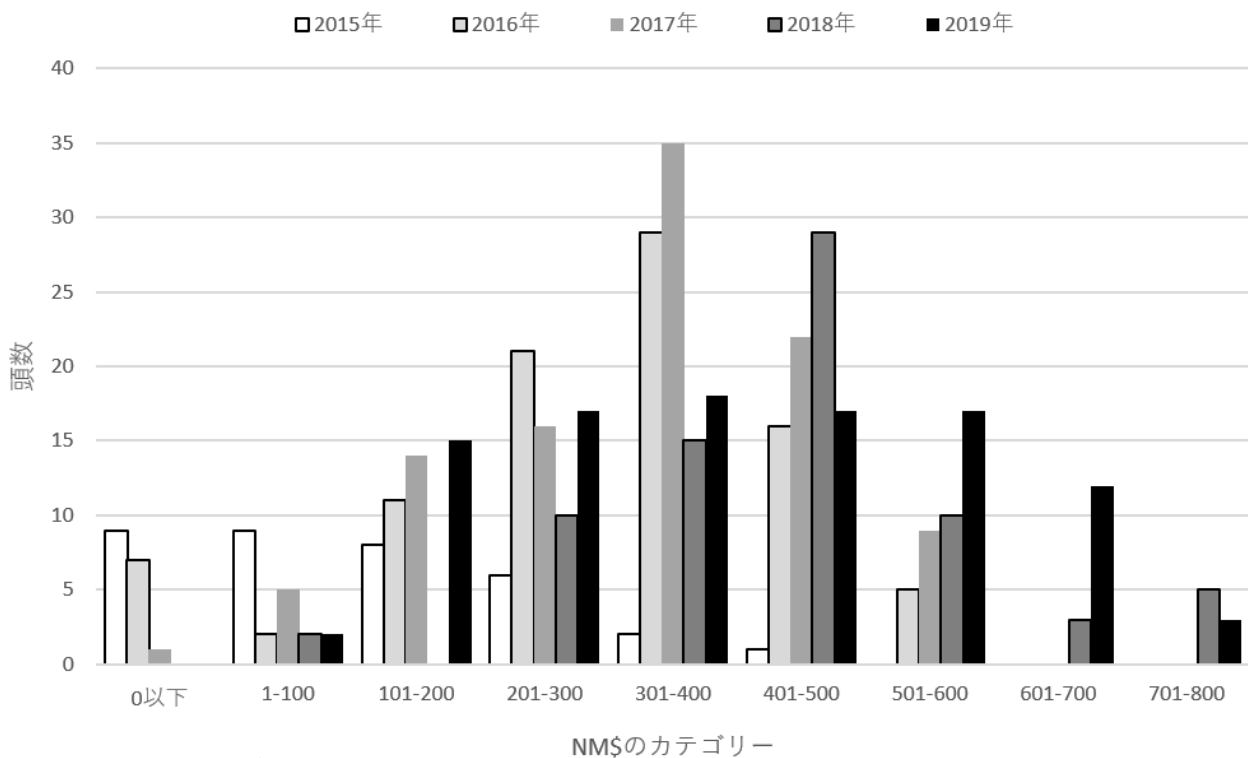


図 1.出生年ごとの NM \$ 分布の推移.

繁殖管理のレベルが上がれば上がるほど、遺伝子レベルでの介入の効果が出やすくなります。逆に、遺伝子レベルでの改良に取り組んでいない場合、一定のラインを超えると管理からの介入の成果が出づらい状態になります。管理と遺伝子の両方から繁殖改善に取り組む事で、相乗効果が期待できます。

酪農は施設や機械など、未来への投資先の選定が経営を大きく左右します。遺伝子検査は、牛群の生産性を最大化するために効率の良い投資先であると考えます。