



## *Disease Resistant Genetics*

免疫力改良を求めた選択は、繁殖力を犠牲にするか？

By Bonnie Mallard 博士

乳用牛の免疫システムは繁殖と共に重要な健康・管理形質である。

優れた免疫反応を伴う牛を見つけ出すことは病気発症率を下げ乳質と牧場の収益性を改善することができるため、それは酪農家に大きく考慮される形質である。

酪農家はまた、より健康な牛に繁殖適応度などその他の形質における改良をあらわにすることを期待できる。

優れた免疫力を持つ牛を見つけ出す助けをするため、グルフ大学の研究者たちは推定育種価（EBV）に基づいて牛を高・平均・低免疫反応牛に区分することを可能にする特許権取得高免疫反応（HIR）テクノロジーを開発した。

繰り返し得られた結果は、これらの高免疫反応牛が平均または低免疫反応牛に比べよりバランスの取れた強健な免疫反応を引き起こす能力を持つことを示した。高免疫反応牛は本質的に低免疫反応牛の約半分の病気発症率を持つ。

また、これら高免疫反応牛はその優れた免疫反応に係る遺伝子を次世代に伝達する事ができ、それによって牛群内で健康上の利益を蓄積することができる。

### 耐病性を求めた選択

高い耐病性を求めた遺伝子選択はこの目標を達成する可能性がある新しいアプローチの一つである。

グルフ大学での研究は、牛の健康を改善する為に適した免疫反応を生む牛の能力を生かした遺伝子、ジェノミック（DNA 配列情報）及びエピジェネティック（DNA 構造情報）方法の開発に集中する。

遺伝的アプローチはまたワクチン接種などその他の予防アプローチとの組み合わせで良く機能し、実際には繁殖、飼料効率、そして発育といったその他の形質を高める可能性がある。

幸いにも多数の免疫反応形質の遺伝率は遺伝子選択を利用して改良を行うのに十分高い。乳用牛にこのアプローチを応用することは高免疫反応牛においてより低い乳房炎発症率を結果として生み、同様にワクチンに対する反応や初乳の質の向上につながった。

概して高免疫反応牛は低免疫反応牛の約半分の病気発症率を持つ。

## 実施中の試験

この能力は牧場における結果に表されることが可能である。

カナダ最大の乳用遺伝子会社であるシーメックス アライアンスは、高免疫反応を持つ種雄牛を明らかにする HIR 処置利用の専用実施権をゲルフ大学から得た。これら種雄牛は防御免疫反応を生むより高い能力を示す Immunity+ に指定される。

高免疫反応 EBVs 構築に使用される免疫反応形質は中程度から高度に遺伝可能で、推定遺伝率は 0.25 から 0.35 である。それは能力形質の遺伝率と同等の範囲であり、多くの繁殖形質のそれよりもはるかに高いものである。

今日までに 1000 頭以上のホルスタイン種雄牛と経産牛がテストされ、それらは免疫反応向上を求める選択が能力形質に対してマイナスの影響を与えることをいくぶんにも示しておらず、またこの選択の繁殖形質とのマイナスの関連性をほとんど示していない。

同様に高免疫反応種雄牛の娘牛は、他の種雄牛の娘牛に比べより低い病気のインデックスとより高い生産能力のインデックスを持つ。例えばシーメックの最新種雄牛成績から得られたデータは、これら種雄牛が高免疫反応を持つない種雄牛よりも 186 ポイント高い能力インデックス スコアを持つことを示した。彼らはまたその他種雄牛よりも \$165 高いネットメリット スコアを明らかにした。

## 重要な形質とのつながり

何年にもわたる複数の研究は、免疫反応の育種価に基づいてより高い耐病性を求めてブリーディングを行うことが能力形質にマイナスの影響を与えないことを示している。実際にはこの戦略は牛群全体の寿命と一部の繁殖形質を改善する可能性を持つ。

カナダ国内における幅広い研究では、平均または低免疫反応牛と高免疫反応牛の間に 305 日換算の乳量、蛋白量、脂肪量、そして全体的な生涯利益の差は認められていない。

更にこの研究から種雄牛の免疫反応に関わる相対育種価が予測された時、免疫反応と牛群寿命及びいくらかの繁殖形質の間、また細胞性高免疫反応と乳量の間で有益な関係が見られた。

こうした研究結果は、免疫反応向上を求めるブリーディングによりこれらの形質が改善する可能性があることを示している。

## 繁殖形質への影響

更に高免疫反応牛は、乳量、乳脂肪量または乳蛋白量などの能力形質においていかなる差も示していない。

しかしながら液性免疫反応と繁殖形質の間の相関関係は、分娩難易度 (-0.19) でマイナスの相関関係を表した。

一方、プラスの相関関係が以下の間に認められている：

- ・免疫反応と 56 日ノンリターン レート (0.16)
- ・受胎までの授精回数 (0.20)
- ・初回授精での受胎 (0.18)

(以上)