

## 2010- 評価の変更事項について

### 1 遺伝ベースの変更（種雄牛及び雌牛）

個体の遺伝的能力は、基準となる年（ベース年）に生まれた検定牛（または審査牛）の平均値をゼロとしてそこからの差として表示されます。遺伝評価値は、平均的な乳牛に交配した場合に期待される遺伝的改良量を表すことが望ましいため、定期的にベース年を変更する必要があります。

この変更は、見かけ上の大きさだけに関係したのですが、遺伝的改良が年々進んでいるため、ベース年が変更された前後の遺伝評価値の数値が大きく異なり、単純に比較することができなくなります。そのため、あまり頻繁な変更は望ましくありません。インターブルでは、5 年に一度のベース年の変更を推奨しており、わが国もその方法を採用しています。

前回の変更は 2005 年に行われ、それ以降 2000 年生まれの検定牛（または審査牛）の平均がゼロとなるように設定されています。

前回の変更から 5 年を経過した 2010 年以降の遺伝評価値は、2005 年生まれの検定牛（または審査牛）の遺伝的能力の平均がゼロとなるように表されます。

### 2 遺伝評価方法の変更（泌乳形質）

泌乳形質の遺伝評価は、乳期当たりの 305 日総生産量を評価する乳期モデルと呼ばれる方法を用いていましたが、2010- 評価から、検定日の記録をそのまま評価に使用する検定日モデルと呼ばれる方法に変更しました。

乳期モデルでは、検定日記録に対して一般的な泌乳曲線を当てはめて乳期当たりの生産量を計算し、それらをもとに遺伝評価値を計算していました。検定日モデルでは、雌牛ごとの泌乳曲線の形の違いを考慮できるため、一般的な泌乳曲線が当てはまりにくい雌牛や、乳期が 305 日に満たないまま検定を終了した雌牛であっても、これまでより正確に乳期全体の遺伝評価値を計算することができます。

また、検定日モデルでは、あらかじめ乳期当たりの生産量を計算する必要がないため、データ採用が早く、これまでより評価成績公表のタイミングが早まることが期待されます。

更に、これまでの乳期モデルでは、同一年に分娩した雌牛が同じ管理グループ（牛群・産次・搾乳回数）に 2 頭以上いる場合のみ記録が採用されましたが、検定日モデルによる評価では、同じ日に検定した雌牛が 2 頭以上いれば評価に採用できるため、より多くの雌牛を遺伝評価に採用できます。

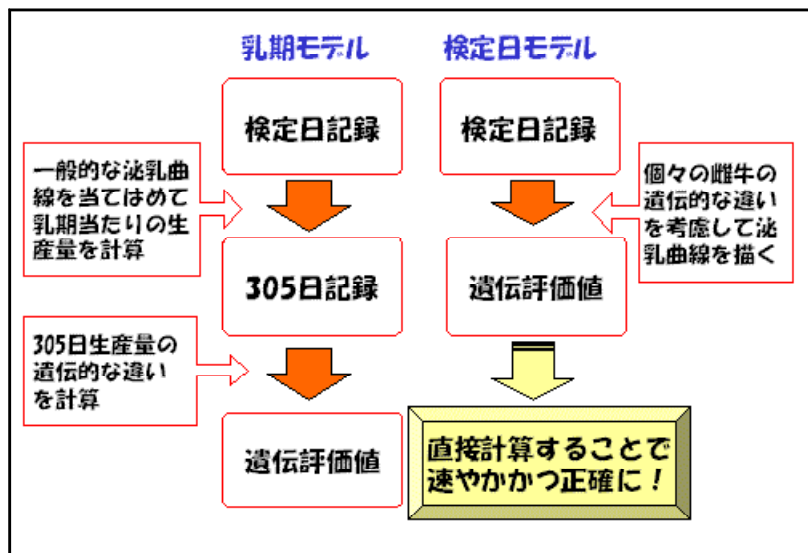


図1 乳期モデルと検定日モデルの違い

【遺伝評価方法変更に伴って、変更される事項等】

雌雄同時評価に用いるフィールドデータの範囲

- ・ 検定データの集計処理を終えた牛群検定記録のうち、以下の条件を満たす記録
  - ア) ホルスタイン種
  - イ) 父牛が明らか
  - ウ) 検定の種類は立会検定（A4法又はAT法（2回搾乳））又は自動検定
  - エ) 初産から3産までの検定日記録（分娩後305日以内）
    - ただし、初産時の記録は、分娩月齢が18～35ヶ月齢であること
  - オ) ICAR（International Committee for Animal Recording：家畜の能力検定に関する国際委員会）の検定記録ガイドラインに準じ、一定の精度が保たれていること
  - カ) 同一管理グループ（牛群・搾乳回数・検定日）に同期牛が存在すること

雌牛再計算に用いるデータの範囲

- ・ 集計処理を終えた牛群検定記録のうち、以下の条件を満たす記録
  - ア) ホルスタイン種
  - イ) 父牛が明らか
  - ウ) 初産から3産までの検定日記録（分娩後305日以内）
  - エ) 同一管理グループ（牛群・搾乳回数・検定日）に同期牛が存在すること

国内種雄牛の公表基準

分娩後90日以上泌乳形質（乳量、乳脂量、無脂固形分量及び乳蛋白質量）及び体型形質（区分B）の記録を有する娘牛が10牛群（管理グループ）以上に15頭以上存在すること。

遺伝評価を行う際に、体型審査方法の変更時期等によって以下の形質を区分 B としている：決定得点、乳用強健性、乳器、高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、尻の角度、後肢側望、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

「経過中記録率」に代えて「平均記録数」を公表

分娩後 90 日以上の娘牛の 305 日以内の検定日記録数を平均したもの。別に、初産時の検定日記録数、2 産以降の検定日記録数を公表する。

平均記録数（整数で表示）＝ 娘牛の検定日記録数 ÷ 娘牛頭数

雌牛の総合指数等上位牛の公表対象

分娩後 62 日以内の検定日記録が一つ以上有ると共に 90 日以上の検定日記録を有し、評価時点において牛群検定に加入中であるもの。

各形質の遺伝率

| 形質     | 遺伝率   |
|--------|-------|
| 乳量     | 0.484 |
| 乳脂量    | 0.469 |
| 無脂固形分量 | 0.435 |
| 乳蛋白質量  | 0.424 |

### 3 泌乳持続性評価法の変更

泌乳持続性の評価を行うためには初産時の記録をもとに予め個体毎の泌乳曲線を推定しておく必要がありましたが、検定日モデル移行後は、初産から 3 産までの記録を用い、予め泌乳曲線を推定することなく、乳量の評価と並行して同時に泌乳持続性の評価を行いました。

#### 4 遺伝能力曲線の表示

泌乳形質の遺伝評価法が検定日モデルに変更されることに伴い、これまでの 305 日生産量の遺伝評価値だけではなく、種雄牛ごとの遺伝的能力を泌乳ステージに応じた曲線（遺伝能力曲線）で表示しました。

図 2 は具体的な遺伝能力曲線のイメージを表しています。一日当たりの乳量に関する遺伝的能力は、通常、ゼロを中心としてプラスまたはマイナスの符号とともに表示されますが、乳期にわたる遺伝的能力の推移を表すときに泌乳曲線をイメージしやすいよう、ベース曲線（北海道・初産・26 ヶ月齢・4 月分娩の平均的な泌乳曲線の形状）に遺伝的能力を加えた形で表示します。遺伝能力曲線（実線）とベース曲線（破線）に挟まれた影で示された部分の面積は、乳期当たりの遺伝的能力を示しています。また、泌乳持続性も視覚的に捉えることができ、例えば図 2 では、乳量の遺伝的能力は同程度ですが、左側に示した個体の方が泌乳持続性に優れていることが判ります。

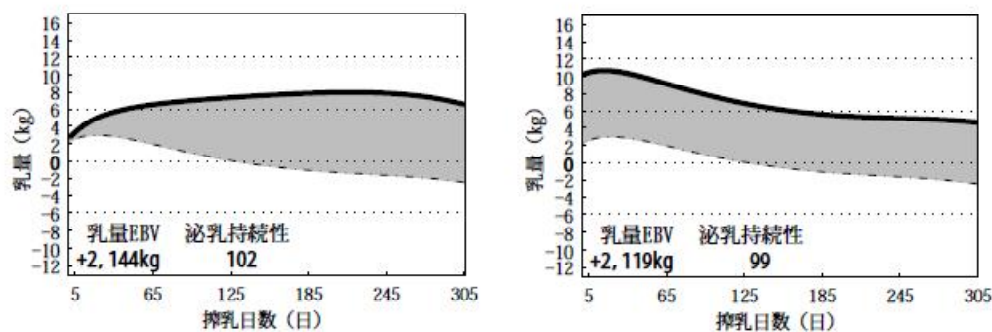


図 2 遺伝能力曲線のイメージ

なお、遺伝能力曲線は以下の式によって得られた搾乳日毎の値をグラフ化したものです。

$$y = a \times A + b \times B + c \times C + D$$

y : 搾乳日毎の遺伝的能力

a、b、c : 個体毎、搾乳日毎の遺伝的能力を計算するためのパラメータで、評価時期毎に変わります。

A、B、C、D : 搾乳日数に対する係数であり、Dはベース曲線

## 5 総合指数（NTP）の見直し

乳用牛国際競争力強化促進事業に係る総合選抜指数改善検討委員会を通じ、（社）日本ホルスタイン登録協会により新たな総合指数（NTP）が開発されましたので、2010- 評価から以下の総合指数を採用しました。

$$\begin{aligned}
 \text{NTP} &= 7.2 \times \text{産乳成分} + 2.4 \times \text{耐久性成分} + 0.4 \times \text{疾病繁殖成分} \\
 &= 7.2 \left\{ 27 \frac{(\text{乳脂量EBV})}{SD_{fat}} + 73 \frac{(\text{乳蛋白質量EBV})}{SD_{prt}} \right\} \\
 &\quad + 2.4 \left\{ 15 \frac{(\text{肢蹄EBV})}{SD_{fl}} + 85 \frac{(\text{乳房成分})}{SD_{ud}} \right\} \\
 &\quad + 0.4 \left\{ \frac{-100 (\text{体細胞スコアEBV} - \text{ベース年生まれ雌牛の体細胞スコアEBVの平均})}{SD_{scs}} \right\}
 \end{aligned}$$

EBV：推定育種価、SD：推定育種価の標準偏差、

*fat*：乳脂量、*prt*：乳蛋白質量、*fl*：肢蹄、*ud*：乳房成分、*SCS*：体細胞スコア、  
乳房成分 = 0.17 × 乳器得率

+ 0.83 × (0.18 × 前乳房の付着 + 0.09 × 後乳房の高さ

+ 0.10 × 乳房の懸垂 + 0.24 × 乳房の深さ + 0.07 × 前乳頭の配置

- 0.10 × 前乳頭の長さ - 0.22 × 後乳頭の配置 )

表 新旧 NTP の重み付け

|                     | 産乳成分  |       | 耐久性成分(旧体型成分) |       | 疾病繁殖成分 |
|---------------------|-------|-------|--------------|-------|--------|
|                     | 乳脂量   | 乳蛋白質量 | 肢蹄           | 乳房成分  | 体細胞スコア |
| NTP <sub>2003</sub> | 20.25 | 54.75 | 3.75         | 21.25 | 0.0    |
|                     | 75.0  |       | 25.0         |       | 0.0    |
| NTP <sub>2010</sub> | 19.4  | 52.6  | 3.6          | 20.4  | -4.0   |
|                     | 72.0  |       | 24.0         |       | -4.0   |

体細胞スコアは数値が小さいほど好ましい形質であるため、重み付けにマイナスを付して示しています。

新しい NTP は、国際的標準方式に従い、産乳成分、耐久性成分、疾病繁殖成分から構成される指数に変更されます。

耐久性成分は、肢蹄と乳房成分を利用して生産寿命が延長する方向へ選抜するためのものです。

乳房成分は、従来の 6 形質に前乳頭の長さとは後乳頭の配置を加えることで、生産寿命を更に効率よく改良できるようにしました。

疾病繁殖成分は、負の重みをつけた SCS のみからなる成分ですが、乳房炎の予防や乳質の改善によって、生産寿命が延長する方向へ改良するためのものです。

新しい NTP は、現在の NTP よりも標準偏差が大きくなり、種雄牛間及び雌牛

間の序列の差を明瞭に示すことが出来るようになりました。

2009 - (平成 21 年 8 月発表)時点のデータを使い、新しい評価モデルと総合指数計算式を利用して試算した場合の、国内供用可能種雄牛の総合指数順位の変化は下表の通りです。

| 旧順位<br>新順位 | 1 ~ 10 | 11 ~ 20 | 21 ~ 30 | 31 ~ 40 | 41 ~ 50 | 51 ~ |
|------------|--------|---------|---------|---------|---------|------|
| 1 ~ 10     | 7      | 1       | 1       |         |         | 1    |
| 11 ~ 20    |        | 3       | 3       |         | 3       | 1    |
| 21 ~ 30    | 1      |         | 3       | 5       |         | 1    |
| 31 ~ 40    | 1      | 2       | 2       |         | 3       | 2    |
| 41 ~ 50    | 1      | 2       |         | 4       | 1       | 2    |
| 51 ~       |        | 2       | 1       | 1       | 3       | 23   |

(注) 旧順位：2009 - で発表された順位

新順位：今回試算した結果による順位