

1996-I 乳用牛評価からの変更について

1992-II 乳用牛評価より、家畜改良センターでは BLUP 法アニマルモデルによる能力評価を実施する一方、新たな評価技術を取り入れた評価法へと改善を図るべく検討を重ねて参りました。その結果、我が国の乳用牛育種の専門家で構成されるアニマルモデル実用化委員会（事務局：家畜改良センター）において、最新の知見を取り入れた評価法について実用化の目途がたったことから、新たな方法による能力評価を実施することとなりました。

I 能力評価方法の主な変更点

1. 分娩時月齢効果の前補正

(1) 変更の要旨

現在の評価法では、評価モデルに分娩時月齢の効果を取り入れて補正していますが、産次を考慮した分娩時月齢効果の補正係数が開発されたため、新評価法では補正係数をデータに事前に乗ずることにより分娩時月齢の補正をおこないます。

(2) 変更の理由

最近、米国で産次を考慮した分娩時月齢効果の補正方法が開発され、我が国においても一定の成果をあげることが確認されたことから、新たな補正方法が評価精度の向上と計算の効率化に資することが期待されます。

2. 管理グループ効果の変更

(1) 変更の要旨

従来の評価法では、管理グループの影響を牛群・年次の効果 (HY: 母数効果) と牛群・年次と父牛の供用国と産次の交互作用 (HY・CP: 変量効果) として補正していますが、新評価法では牛群・年次・産次の効果 (HYP: 母数効果) として補正します。

(2) 変更の理由

産次の影響は、基本的には分娩時月齢の効果で補正し、更に農家ごとの産次の影響の違いを管理グループ効果で補正していますが、分娩時月齢の補正方法を変更したことにより、管理グループ効果の取り方を見直すことが必要になりました。そこで新評価法では、農家による産次の影響の違いを農家固有の効果として補正し、管理グループを牛群・年次・産次として母数効果の形で評価モデルに取り入れます。また、父牛の供用国の効果については、評価開始当初に比較するとその影響が小さくなりつつあるため、現在では父牛の供用国は評価値にさほど大きな影響を与えていないと判断し、新評価法には取り入れないこととします。

以上のことから、量的形質における評価モデルは、以下のようになります。

$$y = \text{HYP} + \text{BM} + u + p e + e$$

y :

分娩時月齢の効果を補正係数により前補正した乳量あるいは乳成分量の305日記録

HYP :

牛群・年次・産次の効果（母数効果）

BM :

地域・分娩月の効果（母数効果）

u :

個体の育種価（変量効果）

p e :

恒久的環境効果（変量効果）

e :

残差（変量効果）

3. 乳成分率に関する間接法による評価

(1) 変更の要旨

現在の評価法では、乳成分率についても、評価モデルに当てはめることにより直接的に評価値を計算（直接法）しておりますが、新評価法では乳量と乳成分量のETA（推定伝達能力）から間接的に計算（間接法）することとします。乳成分率の評価値は以下の式により求められることとなります。

（乳脂率の例）

$$\text{ETA F \%} = \left[\frac{(\text{ETA F} + \text{F8AGO})}{(\text{ETAM} + \text{M8AGO})} - (\text{F8AGO} / \text{M8AGO}) \right] \times 100$$

ETA F % :

乳脂率のETA

ETA F :

乳脂量のETA

F8AGO :

評価の8年前に生まれた雌牛の初産記録を26カ月齢に補正した後の平均乳脂量

ETAM :

乳量のETA

M8AGO :

評価の8年前に生まれた雌牛の初産記録を26カ月齢に補正した後の平均乳量

※無脂固形分率（SNF 率）及び乳蛋白質率についても同様の方法で計算される。

(2)変更の理由

直接法による評価では、例えば乳量の ETA がプラスで乳脂量の ETA がマイナスのような場合でも、乳脂率の ETA がプラスになるなど、評価値間に矛盾が生じることがあるため、本来は間接法が望ましいとされています。しかし、平成 4 年の評価開始当初は、データ数が十分でなかったため直接法と間接法の評価値の相関が低く、間接法による評価精度に疑問があったことから、データ数が増加するまでは直接法による評価を実施することとしていました。現在評価開始後 3 年が経過し、再度直接法と間接法で評価を試行したところ、乳脂率、SNF 率、乳蛋白質率のいずれの形質でも評価値の相関が 0.91 以上となり、間接法でも十分評価精度を確保できることが明らかになったことから、新たに間接法を用いることとします。

4. 遺伝率の変更

(1)変更の要旨

評価に必要な分散比を、以下の表にある遺伝率及び反復率から変換した値を用います。

表 新評価法で用いられる遺伝率及び反復率

	乳量	乳脂量	SNF 量	乳蛋白質量
遺伝率	0.30	0.30	0.30	0.30
反復率	0.52	0.52	0.52	0.52

(2)変更の理由

現在の評価では、遺伝率及び反復率は文献にある値を用いていたが、その後データ数の増加等により現在の乳用牛評価データから推定することが可能になったため、より正確な評価にすることを目的に実際に計算された推定値を用いることとしました。

II 評価法の変更に伴う評価値への影響

1. 評価値の継続性

今回の評価法の変更による評価値の継続性を確認するため、1995- I の評価時に相当するデータを使った場合の、新しい評価法と実際の評価での評価値及び順位の相関を調査したところ、いずれの形質でも ETA、順位とも 0.956～0.989 の高い相関を示したことから、評価値の継続性は十分保たれていると考えられます。ただし、発表牛（種雄牛）については、評価値の平均値が若干上がり分散も大きくなることから、上位の種雄牛の評価値はこれまでより高めに出てくる可能性があります。

2. 量形質の年当たり遺伝的改良量の増加

泌乳形質の年当たりの改良量は、生年ごとに評価値（BV：育種価）の平均値を計算し一次回帰式を当てはめ、その傾きから推定される改良の進捗を示すものです。この値が大きければ改良の進捗も大きいと考えられます。今回の評価法の変更では、計算に用いる遺伝率が若干高くなったこと、分娩時月齢及び産次の補正方法が改善されたことにより年当たり遺伝的改良量は増加しました。

3. 評価値の変動量の減少

現在の評価では、調整交配によって得られたデータ（後代検定）と選抜後供用された時のデータ（選択的利用）の質の相違等の影響を受けて、種雄牛の評価値が大きく変動する現象が見られたが、新評価法ではその影響は緩和され、全体的に変動量が小さくなるうえ、大きく変動する種雄牛もほとんどいなくなるのが予想されます。

4. 「飼養管理水準の指標」について

現在、牛群検定事業では、牛群・年次（HY）の効果の推定値に全平均を加えた値を「飼養管理水準の指標」として農家に提供しています。この値はその農家における飼養環境や年次ごとの気候の影響などを総合的に示すものでありますが、農家の飼養管理水準を表す指標としても役立つ情報であると考えられます。新評価法では、管理グループが牛群・年次・産次（HYP）に変更になるため、1農家で年次ごとに初産と2産以降の2つの推定値が算出されることとなります。しかし、「飼養管理水準の指標」については、初産と2産以降の飼養管理水準を総合的に表す目安と考え、初産と2産以降の推定値にデータ数で重み付けを行った値に全平均を加えて農家に提供することとしています。この場合、提供される値は従来同様年次ごとにひとつの値となるが、新評価法では分娩時月齢を補正するとき26カ月齢を基準としていることから、全平均の値そのものが従来より1,000kg前後小さくなるため、農家に提供される「飼養管理水準の指標」の値も従来より小さくなります。しかし、これは全ての農家についていえることであり、特定の農家の値だけが小さくなるようなことはありません。

5. 評価される雌牛頭数が若干減少

現在の評価法では、管理グループにHY（牛群・年次）の効果が含まれていることにより、同じ牛群・年次に1頭しかいない場合には、当該雌牛のデータを評価の精度上の問題から評価に用いていません。同様に、新評価法では、牛群・年次・産次（HYP）の効果を採用されているため、同じ牛群・年次・産次（産次は初産と2産以降の2区分）で1頭しかいない場合、その雌牛のデータを評価に用いることができず、評価値も算出されないこととなります。このことにより、評価される雌牛の頭数が、従来より若干減少することとなりますが、この影響は比較的零細な牛群が受けやすいものと推定され、大多数の経営では実質的な影響はほとんどないと考えられます。