

[技術のページ]

ホルスタイン種の交配計画

岡山県農林水産総合センター 畜産研究所 繁殖システム研究グループ

種雄牛の検定成績は、無作為の交配からできた産子（娘）達の泌乳成績が出そろったところで初めて算出されます。近年では、それに加えて雄牛自身のゲノミック情報からも推測できるようになったことから改良速度が急速に早まっています。このような中で、交配種雄牛を選ぶことは非常に難しくなっています。そこで、当所で採卵などの際に行っている選抜方法を交えて簡単に解説いたします。

1 種雄牛成績の見方

(1) 各国の成績（表1）

ホルスタイン種は全世界で飼養されており、それぞれの国で改良の目標が違います。そのため、他国の優良牛が自国の優良牛と一致するとは限りません。表1は日本、アメリカ、カナダで用いられている総合指標です。日本では、毎年2月と8月に公表され、アメリカとカナダでは4、8、12月に公表されています。

(2) 評価成績の重み付け（表1、表2）

各成分の重み付けは、日本では産乳成分、その中でも乳蛋白量を重視し、カナダでは乳器をはじめとする体型指数を重視しています。そのため、他国の指標はそのまま比較することができないので、海外の種雄牛についてはNTPに換算された数値でも再度確認することが必須となります。

2 各形質における選抜方法

当所では、まずは総合指標（図1-①）上位のものから候補にします。海外種雄牛の場合も、まずは各国での上位のものを候補にしながらNTPに換算されても上位のものを選んでいきます。経済効果に特化した乳代効率などの指標も参考に大まかな改良

表1 乳用種雄牛評価の指標

指標名	日本	アメリカ	カナダ
	NTP:総合指數 (Nippon Total Profit Index)	TPI:総合能力指數 (Total Performance Index)	LPI:生涯利益指數 (Lifetime Performance Index)
公表時期	2月、8月	4月、8月、12月	4月、8月、12月
成績の重み付け(%)			
産乳成分(能力)	70	46	40
耐久性成分(体型)	18	25	40
疾病繁殖成分(健康・繁殖)	12	29	20

表2 乳用種雄牛 総合指數重み付け内訳(%)

	NTP(日本)	TPI(アメリカ)	LPI(カナダ)
産乳成分(能力)	70	46	40
乳蛋白量	43	19	16
乳脂量	27	19	24
飼料効率		8	
耐久性成分(体型)	18	25	40
体型		8	
肢蹄	6	6	8.4
蹄健康			2.8
乳房成分(乳器)	12	11	14.8
乳用強健性			4
尻			2
牛群寿命			8
疾病繁殖成分(健康・繁殖)	12	29	20
体細胞スコア	-4	-4	
泌乳持続性	2		
乳房炎抵抗力			6.6
空胎日数		-6.0	
繁殖指數			13
娘牛繁殖力			13.4
生産寿命			5
健康指數			2
生存率			3
娘牛分娩難易度			-0.5
娘牛死産率			-1.5

※小さいほど好ましい形質については重み付けにマイナスを示しています

方針を決めます。その後は、形質ごとに個々の生データを見ながら候補を絞っていきます。

(1) 泌乳形質・能力指數（図1-②）

乳成分量は、乳量(kg) × 乳成分率(%)で決まるので乳成分率がそれほど高くなくとも乳量が多ければ量は多くなります。そのためバランスよく改良が進みそうなものを選びます。

(2) 耐久性・体型（図1-③）

体型、体格、乳器や足のつくりなどは、長期間健康に搾乳を続けていくために必要となります。大まかな改良点を決めた後に各部位の良い形質を残しつつ、改良したい点が修正できそうなものを選んでいきます。肢蹄や乳頭配置などいくつかの項目は交配した際に足して半分になるわけではな

いので数値が高ければ良いというものではないものもあることを考慮しておいてください。例えば、乳頭配置が内向きなので外向きの交配をしたら外向きになりすぎた、ということがあるようです。

(3) 近交係数 (図1-④)

系統図などから近交係数のなるべく低いものを選びます（登録牛の近交係数は、インターネットなどで検索も可能です）。

3 利用形態による選抜方法

個体ごとの選抜は前述したとおりですが、飼養形態で選ぶ方法もあります。当所ではロボット搾乳のため、ロボット向きの牛になるような形質を重視して選んでいます。乳房底面の高さ、乳頭配置を均一化することを重視しています。ロボット向きであれば大抵の飼養形態にマッチすると思いますが、繋ぎ牛舎やパーラーでは乳頭配置などはそこまで気にすることはないかもしれませんので、他の形質も含めて好みに合ったもので良いと思います。

4 その他の選抜方法

直接生産性に影響するものではありませんが、観光牧場や個人的な好みで赤毛因子（RED、RC）、乳質に特徴を持たせるために β カゼインの型（A1/A1、A1/A2、

A2/A2）、除角の要らない無角因子（PP、PC）なども必要であれば選抜対象になります（ただし、 β カゼインの型と無角因子については、国内での検査は行われていません）。

5 最後に

近年では、ゲノミックヤングサイヤという遺伝子情報のみで選抜された種雄牛も増えています。信頼度は形質によって違いますが平均すると50%程度と言われており、その後の検定成績によっては当たり外れが出ることもあります。そのため当所では、高ゲノム未経産牛での採卵には高ゲノミックヤングサイヤを使い、経産牛では能力の確定した検定済みの種雄牛を使うことが多いです。

ゲノミック評価を含めて数値先行の改良になりがちですが雌側の要因も大きく、種雄牛を多く輩出している系統（ファミリー）では、世代を重ねていっても多くの優秀な種雄牛を輩出していることが多いので、代々継続して保留できる改良を考えてみたいかがでしょうか。ご不明な点は、畜産研究所へご相談願います。

執筆にあたり、資料提供と御助言をいただいた（一社）家畜改良事業団へ深謝いたします。



図1 種雄牛評価成績

出典：(一社)家畜改良事業団
2020-8月ホルスタイン種種雄牛案内