

押さえておきたい体型改良の基本⑤

乳房容積は泌乳量に比例、付着は「高く幅広い」が望ましい 体型の見方と改良の進め方 その2

(一社)日本ホルスタイン登録協会審査課長 高橋 貞光

前号は体型審査の4大区分のうち体貌・骨格、肢蹄について解説しました。今号は乳用強健性と乳器について、線形評価法に基づいた見方を交え、改良の進め方を紹介します。

乳用強健性に関連する部位は前・中軀に集中

乳用強健性は「ホルスタイン種雌牛審査標準」にあるとおり、頸・き甲・肋・膝・腿・皮膚・被毛を評価します(図1)。一方、乳牛の体軀を区分すると、頭からき甲・胸を構成する前軀には口や鼻などの呼吸器や、心臓や肺などの健康と長命性に関連深い循環器があり、背腰・肋腹を構成する中軀には生産性に関連深い数多くの消化器があります。つまり、乳用強健性は主に前・中軀においてその役割があります。

乳器は後軀を構成する尻・股間に収容されます(図1)。体型得点の40%を占めるこの形質は、搾乳作業の機能性と長命性・生産性に深く関連します。もちろん後軀には繁殖に関連深い生殖器や、長命性に関連深い運動器(後肢)が構成されていますが、これらは前号の体貌と骨格、肢蹄で紹介したとおりです。

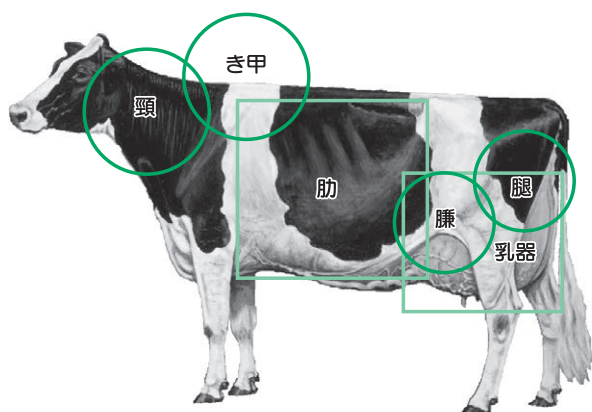


図1 乳用強健性と乳器の位置関係

高能力牛は余分な肉付きなく全体に鋭角的【強健性】

体型審査で15点配点されている乳用強健性は、体全体に活力があり、乳用牛としての強さを示すもので

す。餌を乳に換える生理機能、それを体型上に表す特徴をいいます。泌乳時期に応じて適度の肉付きと飼料の高い利用性を示します。

全体の見方

①健康で活力に満ち、全体の輪郭が鮮明で肋がよく開張し、強さを伴った鋭角的な牛であること。

②飼料を乳に換える能力に優れた牛は、泌乳最盛期には余分な肉付きがなく、全体に鋭角的です。よって、痩せて骨張ったひ弱な牛とははっきり区分します。

部位ごとの見方

頸：長く薄く、肩と胸へ滑らかに移行し、咽喉・胸垂の輪郭が鮮明なもの。

き甲：鮮明で、肩甲骨の上縁とそれよりやや高めきよくの棘突起が程よくさび形となるもの。

肋：肋骨間が広く、肋骨は幅広く、平たく長いもの。前肋はよく張り、後肋は斜め後方によく開張しているもの。

膝：余分な皮下脂肪がなく、深く鮮明なもの。

腿：外側は平たく適度に充実し、後望して股間が広く内側に軽く湾曲し、よく切れ上がっているもの。

皮膚：ゆとりと弾力があり薄めなもの。

被毛：綿密で光沢があるもの。

乳用強健性に関連する線形形質

この形質は他の大区分(体貌と骨格・肢蹄)の形質と相互に機能的な関連があります(図2)。

胸の幅：能力や健康との関連が深く、心臓・肺などの循環器・臓器を収納するため、それに見合った適切な幅が求められます。

体の深さ：大量の粗飼料の消化能力と関連します。

肋の構造：肋骨の開張と方向を評価します。能力に関連し、乳を生産しようとする牛の意思を示します。

BCS(ボディーコンディションスコア)：腰骨と坐骨こつ、横突起の鮮明度で判断します。分娩後の日数や泌乳の時期にも影響しますが、極度のアンダーコンディションもしくは極度のオーバーコンディションは好まし

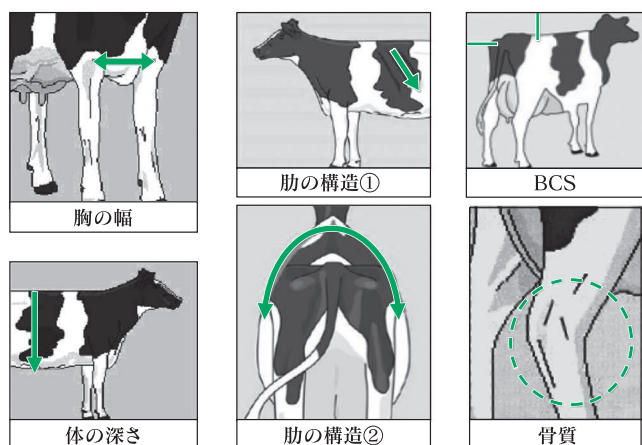


図2 乳用強健性に関連する線形形質

はありません。

後肢骨質：飛節部から管における平骨の程度を評価します。飛節が鮮明で管は乾燥した平骨で、筋腱の発達したものを高く評価します。

前乳房の付着は生産寿命に関連【乳器】

乳器は付着が強く、よく発達し、4乳区がつり合い、質が良く、長年にわたり高い生産能力を現すものが好ましいです。乳器の良否は乳牛の生命そのもので、生涯能力や生産寿命に関連し、経済動物としての価値を決定付ける重要な形質です。特に乳房容積は泌乳量に比例し、産次を重ねるごとに発達するため、付着は高く幅広いものが望ましいです。

部位ごとの見方

前乳房：腰角から下ろした垂線よりやや前方にあり、腹壁に強く付着するもの。

後乳房：付着点が高く強く幅広く、上方から下方へ一定の幅を持ちわずかに丸みを帯びているもの。

懸垂：乳房間溝が明瞭に現れるもの。

深さ：飛節端から乳房底面までの距離を評価します。搾乳作業の機能性に影響し在群期間に関連するため、成牛でも飛節より高い位置にあるもの。

乳頭：長さは約5cmで各分房の中央に配置し、真っすぐに垂下し円筒状のもの。

乳器に関連する線形形質

前乳房の付着：乳房の深さと損傷、生産寿命に関連します。前乳房が腹壁に強く付着しているかを、左右で付着度合いが弱い方で評価します（図3）。付着が弱いものほど淘汰率は上昇します。左右の分房の形状（乳房底面の位置）が異なると搾乳作業の機能性に影響します。

後乳房の高さ：乳房容積を示す指標となります。後

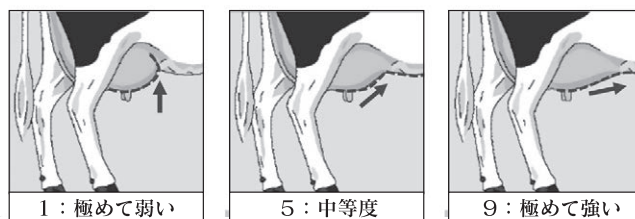


図3 前乳房付着のスコア

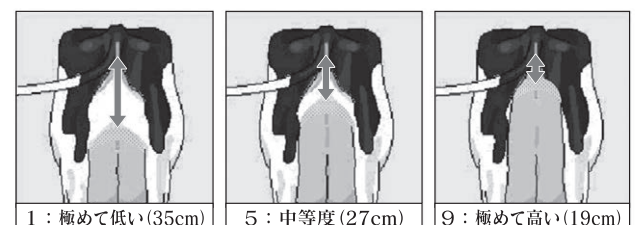


図4 後乳房高さのスコア

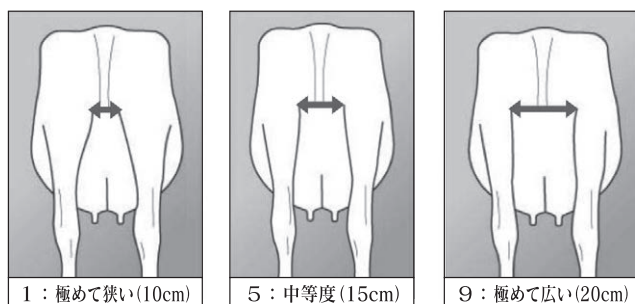


図5 後乳房幅のスコア

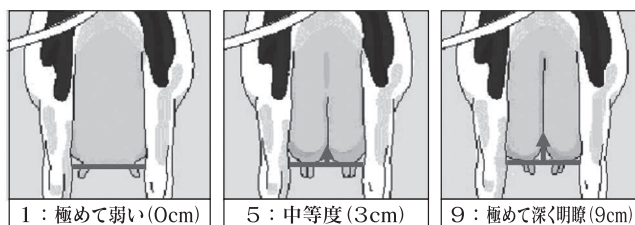


図6 乳房懸垂のスコア

乳房が低いものは乳房底面の高さや傾斜に関連します。外陰部の下部と乳腺組織までの距離を評価し、付着の幅は考慮しません（図4）。

後乳房の幅：幅の広い乳房は泌乳能力の高さに関連します。付着点の幅を評価します（図5）。後乳房は高く付着の幅が広いもの、すなわち乳房容積は高く幅が広いものが望ましいです。反対に低く幅が狭いものほど淘汰率が上昇します。

乳房の懸垂：正中提鞅^{じんたい}帯の強さを乳房間溝の深さで評価します（図6）。懸垂の強さは生産寿命と関連します。極めて弱い場合と極めて強い場合は、いずれも前後の乳頭配置に影響し、搾乳作業の効率性に関連します。

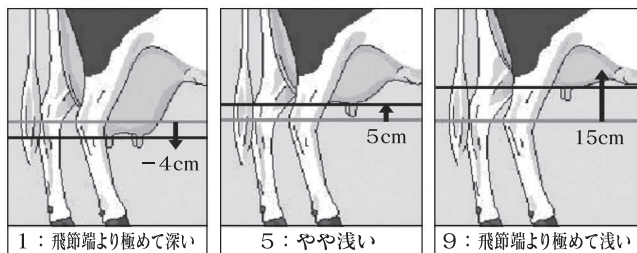


図7 乳房深さのスコア

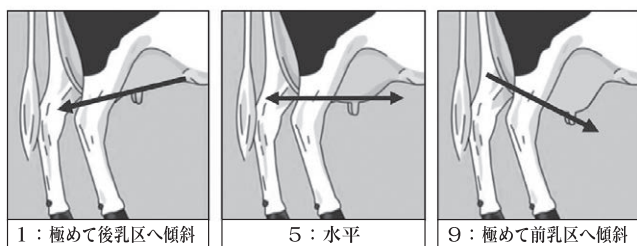


図8 乳房傾斜のスコア

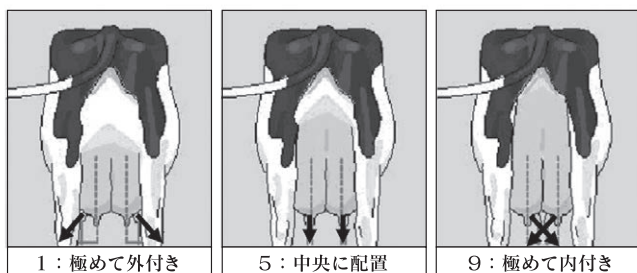


図9 前乳頭配置のスコア

乳房の深さ：飛節に対する乳房底面の位置を評価します（図7）。4乳区のうち底面が最も深い乳区を評価します。極めて深い乳房は搾乳作業の効率性や乳頭損傷、乳房炎に関連します。

乳房の傾斜：前後乳房の底面の形状を評価します（図8）。極めて底面傾斜が強い乳房は搾乳作業の効率性に関連します。

前乳頭の配置：後乳頭が乳区の中央に位置すると想定し、前乳頭の位置を後望して評価します（図9）。適切な乳頭配置は搾乳作業の効率性に関連します。極めて外付きや極めて内付きは、搾乳作業の効率性が下がり、淘汰率が上昇します。

後乳頭の配置：乳区に配置されている乳頭の位置を評価します（図10）。極めて外付きや内側に付き交差する乳頭は、搾乳作業の効率性を下げ、淘汰率が上昇します。

乳頭の長さ：前乳頭の長さを評価します（図11）。基部からの長さを評価し、左右長い方を評価します。適切な長さの乳頭であれば搾乳作業が容易になり損傷を受けづらく乳房炎になりにくいです。

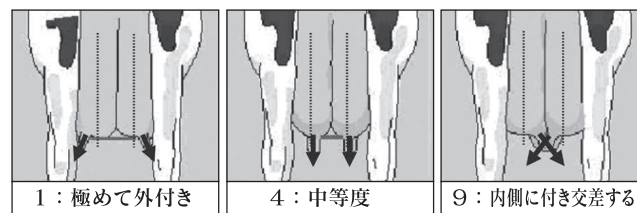


図10 後乳頭配置のスコア

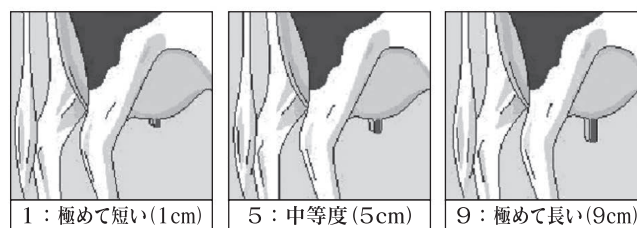


図11 前乳頭長さのスコア

種雄牛の傾向を推定育種価から把握

乳器に注目して、日本の乳用種雄牛評価成績における線形グラフの見方を解説します（図12）。

グラフの示した矢印（↓）部分のゼロは、わが国の雌牛集団の遺伝評価値の平均です。よって前述した線形評価法における各形質の「中程度」とは異なります。

中程度を示す位置はグラフの星印（☆）にあります。☆印は、線形評価において極端なスコアの場合に、淘汰の危険性が増すとされる形質に記されています。

この種雄牛の特徴（推定育種価）は、乳房の傾斜が中程度および雌牛集団の平均と比較して、前方に傾斜する（前乳区より後乳区が高い）傾向にあります。

体型形質 (SBV)			↓							
形質	値	程度	-3	-2	-1	0	1	2	3	程度
体貌と骨格	1.03	低い								高い
肢蹄	1.80	低い								高い
乳用強健性	2.04	低い								高い
乳器	2.52	低い								高い
決定得点	2.43	低い								高い
高さ	2.51	低い								高い
胸の幅	2.97	狭い								広い
体の深さ	0.94	浅い								深い
肋の構造	1.76	欠く								富む
BCS	-0.05	痩せ					☆			肥え
尻の角度	-1.76	坐骨高					☆			坐骨低
坐骨幅	2.73	狭い								広い
後肢側望	-0.03	直飛				☆				曲飛
後肢後望	-0.61	寄る								平行
蹄の角度	1.81	小さい				☆				大きい
前乳房の付着	1.19	弱い								強い
後乳房の高さ	2.85	低い								高い
後乳房の幅	1.56	狭い								広い
乳房の懸垂	0.36	弱い								強い
乳房の深さ	2.97	深い								浅い
乳房の傾斜	2.10	後傾斜				☆				前傾斜
前乳頭の配置	0.52	外付					☆			内付
後乳頭の配置	-0.11	外付	☆							内付
前乳頭の長さ	-0.94	短い					☆			長い

図12 乳用種雄牛評価成績の線形グラフ例

前乳頭の配置は雌牛集団の平均と☆印の中程度が同じ位置にあり、これに対してわずかに内付きの傾向にある一方、後乳頭の配置は雌牛集団の平均よりわずかに外付きの傾向にあります。しかし☆印の中程度よりも雌牛集団の平均は内付きにあることも理解できます。

☆印がない形質は、雌牛集団との比較になりますが、前乳房の付着は強く、後乳房は高く、幅は広く乳房の深さ（底面）は高い位置にあります。よって乳器の推定有種価は高く、この形質の改良に期待できることを示しています。

乳房深さ、尻の角度は遺伝率高く淘汰率に影響

ホルスタインの遺伝評価形質において、最も遺伝率が高いのは初産牛の「高さ」0.53（53％）で、残り47％は環境や飼養管理などによるものです。遺伝率が高い形質ほど1世代当たりの遺伝的改良の効果は大きいですが、高さを改良する際は個体の大型化への注意が必要です。

形質別では「乳房の深さ」0.46（46％）、「尻の角度」0.41（41％）と続き、どちらも生産寿命や淘汰率に関連深いものが多いです。

乳器において遺伝率が高い形質は、前述の「乳房の深さ」に次いで「前乳頭の長さ」0.40（40％）、「前乳頭の配置」0.38（38％）、「後乳頭の配置」0.31（31％）と、乳頭に関連する形質が多いです。乳器は他の形質より遺伝率が高いものが多いですが、これらは改良を進める上で極めて重要な形質です。

一方、遺伝率が最も低い形質は「蹄の角度」0.05（5％）、「後肢後望」0.11（11％）、「後肢側望」0.20（20％）

で、肢蹄形質では牛床の傾斜やサイズ（長さ・広さ・硬さ）などの環境や、飼養管理（削蹄頻度・技術、乾燥しているか）が大きく影響します。



酪農家が第一に求める泌乳能力は、生産寿命と体型に深く関連しています。牛群内に斉一性のある機能的な体型の牛をそろえることが、管理を容易にする上でポイントとなります。

よって、大き過ぎる牛や気質の悪い牛、繁殖の悪い牛や低能力の牛などは時間と手間が掛かることを意味しています。

体型審査は、乳牛が長年にわたり高い泌乳能力を発揮し、あらゆる障害が起きないかどうかを、体の構成から判定するものであり、審査を受けることは乳牛改良を効率的に進める上で極めて有効な手段の一つです。その意味で乳牛の改良を進めるに当たっては①血統登録②ゲノミック評価③牛群検定④体型審査は周期的かつ一体的な事業として必要不可欠です。

日本の後代検定は、わが国の気候や風土・環境などに適した種雄牛の選抜を目的としており、国内ヤングサイアや検定済種雄牛を利用することは、酪農経営の安定・継続に極めて有効と考えます。これら事業の重要性を十分に理解し、ご自身の酪農経営に積極的に取り入れていただきたいと思います。

参考文献

萩谷功一（2019）『DAIRYMAN』2019年12月号、pp.36-37

