



新しい牛群検定成績表について(その40)

－ 搾乳ロボット利用農家における牛群検定 －

情報分析センター 次長 相原 光夫

今回は、搾乳ロボットについて、牛群検定の実施方法を含めて検定成績の利活用を紹介します。搾乳ロボットは、近年の普及が著しく、酪農業全体のなかでも今後大きな役割を担っていくものと考えられています。一方で、繁殖や体細胞数においては搾乳ロボットに対する不安をあげられる方もいらっしゃいます。搾乳ロボットという先進技術であっても牛群検定を上手に活用することで、不安点は解消することが出来ます。

1 搾乳ロボットの検定実施状況

現在、搾乳ロボットを利用されている牛群検定農家の概況は表1のとおりです。1戸あたりの検定牛頭数(乾乳牛含む)は平均では北海道で177頭、都府県で110頭となりますが、なかには50頭程度でも搾乳ロボットを利用していることがわかります。

表1 平成26年度自動検定(搾乳ロボット)実施状況

| 都道府県名 | 戸数 | 頭数 | 都道府県名 | 戸数 | 頭数 |
|-------|----|--------|-------|-----|--------|
| 北海道 | 76 | 13,477 | 長野 | 2 | 174 |
| 青森 | 3 | 250 | 愛知 | 2 | 317 |
| 岩手 | 2 | 253 | 兵庫 | 2 | 184 |
| 秋田 | 4 | 271 | 鳥取 | 1 | 32 |
| 福島 | 2 | 236 | 岡山 | 2 | 131 |
| 茨城 | 1 | 677 | 愛媛 | 1 | 103 |
| 栃木 | 2 | 115 | 熊本 | 4 | 668 |
| 群馬 | 2 | 117 | 鹿児島 | 4 | 311 |
| 東京 | 1 | 104 | 都府県 | 37 | 4,074 |
| 福井 | 1 | 70 | 全国 | 113 | 17,551 |

表2に平成26年の305日成績を記しました。搾乳ロボットは、多回搾乳でもあることから、通常行われる2回搾乳より乳量が多く、平成26年には1万kgを突破し、10,007kgを記録しています。また、飼料効果(乳量÷濃厚飼料量)でも2.9と高い飼料効果を示してい

表2 平成26年ホルスタイン305日成績(全国)

| | 頭数(頭) | 乳量(kg) | 乳脂率(%) | 平均乳脂量(kg) | 蛋白質率(%) | 無脂固形分率(%) | 平均飼料効果 |
|--------------|---------|--------|--------|-----------|---------|-----------|--------|
| 自動検定(搾乳ロボット) | 5,912 | 10,007 | 3.82 | 382 | 3.26 | 8.79 | 2.9 |
| 立会検定 | 295,902 | 9,382 | 3.92 | 368 | 3.26 | 8.75 | 2.7 |

ます。乳成分では乳脂率こそやや低い傾向ですが、蛋白質率や無脂固形分率では遜色ありません。

2 搾乳ロボットの検定

(1) 検定の方法

搾乳ロボットでの牛群検定を「自動検定」と言います。これは、「立会検定」「自家検定」に次ぐ、第3の検定方法となります。検定員が立ち会う検定だから「立会検定」、農家自身が行う検定だから「自家検定」という意味です。「自動検定」の場合は、検定員は検定開始の最初と最後にのみ立ち会い、搾乳中には、検定員も農家も立ち会う必要はありません。搾乳ロボットが自動的に搾乳を行い、その乳量データは搾乳ロボットを管理するパソコンに自動的に蓄積されます。検定員は検定終了時にそのパソコンから乳量データをUSBメモリー等にコピーして持ち帰ります。

検定員の負担から考えると、非常に省力的で簡易化された検定方法といえます。

(2) 自動サンプリング装置

自動検定において、もっとも特徴的なのは図1の「自動サンプリング装置」という機械を利用することです。これは、無人となる搾乳において、牛群検定用

図 1

自動サンプリング装置

自動検定(搾乳ロボットによる検定)では、自動サンプリング装置と呼ばれる機器を設置して検定を行います



レリー社製 Shuttle
(※)インセンテック社製
搾乳ロボット「Galaxy」
にも対応しています



デラル社製 VMS



GEA社製
Mlone Automatic
Milking System

の乳成分サンプル瓶を自動的に取得する機械です。現在、我が国では図 1 に示す 3 種の自動サンプリング装置が販売されています。多くの場合は搾乳ロボットを開発したメーカーがあわせて、自動サンプリング装置も開発していますので、それぞれの自動サンプリング装置を利用するのが良いでしょう。

自動サンプリング装置は、搾乳ロボットに取り付けることで、無人で 50 ~ 100 本程度の各機械の規定の本数のサンプルを採取します。規定の本数を超えるときは、農家もしくは検定員がサンプルを再度セットして、必要な本数を採取します。

サンプリングする本数は、時間で制約されています。以前は、サンプリング期間は 24 時間以上とされていたのですが、現在は 12 時間以上と緩和されています。もし、60 頭程度を搾乳ロボットで検定している場合、1 日に 1 頭あたり平均 4 回搾乳するとすれば、60 頭 × 4 回 × 12 時間 / 24 時間 = 120 本のサンプルが必要となります。

(3) 検定の開始と終了

自動検定においては、自動サンプリング装置を搾乳ロボットに装着したときが検定の開始で、外したときが検定の終了となり、その外した日が「検定日」となります。

サンプリング期間は 12 時間以上ですので例えば、朝 8 : 00 開始で夜終了でも構いませんし、夜 7 : 00 開始で一晩越して朝 7 : 00 終了でも構いません。ただし、一晩越した場合は、朝 7 : 00 の日付が検定日となります。夏季はどうしてもサンプルが腐敗しやすいため、比較的涼しい夜間に検定を行っても良いでしょう。

(4) その他の自動検定の留意点

自動検定は、ここまで記したように、乳量も乳成分も機械が自動的にデータを採取していきますので、大変に省力的で簡易化された検定方法です。しかし、留意しなければならない点もいくつかありますので紹介します。

①通常牛舎(繋ぎ飼いやパーラー等)を併設している場合
搾乳ロボットを導入する過程において、良く行われる飼養形態です。搾乳ロボットにどうしても慣れない牛などを別飼いにしているケースが多いようです。こういった場合の牛群検定は、自動検定と通常の立会検定を、検定日に注意して同時に行うようにします。例えば、3月9日の夜に通常牛舎で検定立会を行い夜 8 : 00 ごろにロボット牛舎に自動サンプリングを設置したとします。このときは 3 月 10 日の朝にも通常牛舎での検定立会を行い、朝 8 : 00 に自動サンプリング装置を外せばいいわけです。検定日は 3 月 10 日になります。

②サンプリング期間内の途中でのサンプル瓶のセット

検定員もしくは農家が行うこととなっています。しかし、実際には検定員はサンプリング期間内に不在となるので、検定農家が行うこととなります。夏季の場合は腐敗しないようにこまめにセットする必要があります。

③12 時間以内に搾乳しない牛がいる

管理パソコンでチェックすることが出来ますので、かならず確認してください。最低 1 回でも搾乳データが必要ですので、搾乳していない場合は、該当牛を搾乳ロボットに追い込む必要があります。

④ICAR 認定 (ICAR : 家畜の能力検定に関する国際委員会)

搾乳ロボットはいろいろなメーカーがありますが、その機器構成として、内蔵されている乳量計と自動サンプリング装置が ICAR 認定の機種でなければ、牛群検定を実施することはできません。

3 牛群検定の活用

(1) 検定成績表の特徴

搾乳ロボットといえども、検定成績表の活用方法に大きな違いはありません。これまで本誌で紹介してきたように活用してください。ここでは、搾乳ロボットならではの特徴的なところを紹介します。図 2 は搾乳ロボットの牛舎と、従来通りの通常搾乳を行っている牛舎の 2 つを併設して利用されている農家の例です。前述したとおり、非常に多い例になります。こういった場合の検定成績表は図中の矢印で示すように 2 つの牛舎のデータが混在して表示されるのが大きな特徴です。その見分け方は、乳量の 1 回目と 2 回目の欄に乳量が表記されているものが通常牛舎の検定牛となり、

図 2

搾乳ロボットの牛舎と、通常搾乳の牛舎の2つを利用している農家の例

矢印のついた検定牛は、通常牛舎で行った検定によるもの

検定成績表（個体検定日成績）

| 牛コード | 分娩 | | | | 乳量 (kg) | | | | | | |
|------|--------|----|----|-----|---------|------|------|-------|------|-------|-------|
| | 年月日 | 産次 | 性別 | 離乳日 | 今月 | | | 標準乳量 | 前月 | 前々月 | |
| | | | | | 1回 | 2回 | 合計 | | | | |
| 0341 | 271030 | 7 | ♂ | 1 | 25 | 10.6 | 17.0 | 27.6 | 24.2 | 乾乳 | 乾乳 |
| 0421 | 271027 | 2 | ♂ | 1 | 28 | | | 28.3 | 27.1 | 乾乳 | 乾乳 |
| 0410 | 271025 | 2 | ♂ | 1 | 30 | | | 26.4 | 24.8 | 乾乳 | 乾乳 |
| 0418 | 271017 | 2 | ♀ | 1 | 38 | | | 50.7 | 46.0 | 初乳 | 乾乳 |
| 0402 | 271015 | 2 | ♀ | 2 | 40 | | | 51.0 | 46.2 | 初乳 | 乾乳 |
| 0393 | 271009 | 2 | ♀ | 1 | 46 | | | 59.3 | 53.5 | 43.7 | 乾乳 |
| 0437 | 271007 | 1 | ♀ | 2 | 48 | | | 37.5 | 42.3 | 28.8 | |
| 0366 | 270930 | 3 | ♀ | 1 | 55 | | | ▽27.1 | 23.8 | 33.7 | 乾乳 |
| 0423 | 270922 | 2 | ♂ | 2 | 63 | | | 56.2 | 52.8 | 56.1 | 初乳 |
| 0436 | 270914 | 1 | ♂ | 2 | 71 | 14.8 | 19.2 | ▽34.0 | 37.8 | 38.4 | 32.8 |
| 0378 | 270905 | 3 | ♀ | 1 | 80 | | | 46.1 | 42.2 | 41.1 | 21.2 |
| 0395 | 270827 | 2 | ♀ | 1 | 89 | | | 49.6 | 47.9 | 52.0 | 49.1 |
| 0435 | 270817 | 1 | ♂ | 2 | 99 | | | 43.1 | 50.6 | 39.8 | 23.8 |
| 0384 | 270724 | 3 | ♀ | 1 | 123 | | | ▽40.2 | 39.6 | 46.9 | ▽43.4 |
| 0419 | 270717 | 2 | ♂ | 1 | 130 | | | ▽30.5 | 32.3 | 34.4 | ▽29.8 |
| 0417 | 270713 | 2 | ♂ | 2 | 134 | | | ▽37.8 | 39.6 | 44.2 | 休止 |
| 0434 | 270706 | 1 | ♂ | 2 | 141 | | | 39.6 | 47.3 | 40.1 | 38.1 |
| 0433 | 270627 | 1 | ♀ | 2 | 150 | | | 30.4 | 37.0 | 31.6 | 32.6 |
| 0377 | 270605 | 3 | ♂ | 1 | 172 | 9.4 | 14.0 | ▽23.4 | 24.3 | 27.0 | ▽22.0 |
| 0412 | 270603 | 2 | ♂ | 2 | 174 | | | ▽34.1 | 39.0 | 38.8 | 30.9 |
| 0364 | 270530 | 3 | ♂ | 1 | 178 | | | 34.5 | 37.6 | 34.2 | ▽35.4 |
| 0333 | 270529 | 6 | ♂ | 1 | 179 | 11.6 | 17.6 | 29.2 | 31.6 | 32.0 | ▽33.0 |
| 0351 | 270519 | 4 | ♂ | 1 | 189 | | | 40.9 | 45.0 | ▽40.8 | 48.3 |

1回目と2回目の欄が空欄であれば、搾乳ロボット牛舎の検定牛となります。また、累計成績の搾乳回数の表示は「9」と表示されます。

さて、このように搾乳ロボットは、牛が好きなおきに搾乳を行うので、従来の2回搾乳、3回搾乳といった概念が当てはまりません。牛群検定では、これを「不定時搾乳」という分類としています。不定時搾乳は一般に乳量が、2回搾乳より多いことが知られています。ですので、図においても2回搾乳の検定牛の方がどちらかというと低目になっていることがおわかり頂けるかと思えます。乳量データは検定牛の健康状態

図 3

搾乳ロボットの牛舎と、通常搾乳の牛舎の2つを利用している農家の例

| 検定日乳量階層 | 頭数 | 1産 | | | | | | 2産以上 | | | | | | |
|---------|----|----------------------------------|------|------|-------|-------|--------|----------------------------------|------|------|-------|-------|--------|---|
| | | MAX:37.3 DAY:99 MID:37.0 LP:99.1 | | | | | | MAX:40.4 DAY:45 MID:36.0 LP:91.6 | | | | | | |
| | | 21日以下 | 22日~ | 50日~ | 100日~ | 200日~ | 300日以上 | 21日以下 | 22日~ | 50日~ | 100日~ | 200日~ | 300日以上 | |
| 55以上 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | 5 | | | 1 | | | | | | | | | | |
| 35 | 10 | | 1 | | 2 | 2 | | | | | | | | |
| 30 | 13 | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | |
| 25 | 12 | | | | | 1 | | | | | | | | |
| 20 | 6 | | | | | | 1 | | | | | | | |
| 15 | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 15未満 | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 |

をチェックするのに利用するわけですので、惑わされないようにしてください。

図3は極端な例ですが、検定日乳量階層の成績の乳量の分布が、丸印で囲んだように2回搾乳と不定時搾乳のデータが分かれてしまう場合もあります。注意点としては、泌乳持続性を示す泌乳曲線が1本しか表示されませんので、この例のように泌乳持続性が良いように見えてしまいます。混在していることを考え合わせれば、この例の搾乳ロボットの検定牛たちは決して泌乳持続性が高いわけではないことが分かります。

(2) 体細胞数

最近の搾乳ロボットの乳頭清拭等は極めて良く工夫されています。ベテランの方の清拭には及ばなくとも、それに近い清拭が出来ているという報告もあるようです。では、搾乳ロボットにおいて体細胞数は安心して良いか？といえは答えはNGです。搾乳ロボットは、乳頭のセンサー調整等が合っていないと当然ながら乳頭清拭やディッピングがうまく行えず、体細胞数が高くなり乳房炎を発症します。ですので、やはり体細胞数は常に監視し、異常を感じたら、搾乳口

図 4

体細胞数と繁殖の活用

従来の活用方法と変わりません。矢印のついた検定牛は、問題がある牛になります。

検定成績表（個体検定日成績）

| 牛コード | 分娩 | | | | 搾乳又は乾日数 | 体細胞数 | | | 繁殖の状況 | | | |
|------|--------|----|----|-----------|---------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|--------|
| | 年月日 | 産次 | 性別 | 今月 (千/ml) | | 前月 | 前々月 | 授精回数 | 授精日 | 分子 | 検定日 | |
| | | | | | | | | | | | | 高体細胞率 |
| 0341 | 271030 | 7 | ♂ | 1 | 25 | △932 | | | | | | |
| 0421 | 271027 | 2 | ♂ | 1 | 28 | 7 | | | | | | |
| 0410 | 271025 | 2 | ♂ | 1 | 30 | △647 | | | | | | |
| 0418 | 271017 | 2 | ♀ | 1 | 38 | 89 | | | | | | |
| 0402 | 271015 | 2 | ♀ | 2 | 40 | 51 | | | | | | |
| 0393 | 271009 | 2 | ♀ | 1 | 46 | 16 | 73 | | 11.14 | 1 | | |
| 0437 | 271007 | 1 | ♀ | 2 | 48 | 29 | 114 | | | | | |
| 0366 | 270930 | 3 | ♀ | 1 | 55 | △2185 | 18 | △5809 | | 11.07 | 1 | |
| 0423 | 270922 | 2 | ♂ | 2 | 63 | 47 | 60 | | | | | |
| 0436 | 270914 | 1 | ♂ | 2 | 71 | 33 | 11 | 252 | 10.28 | 2 | | |
| 0378 | 270905 | 3 | ♀ | 1 | 80 | △1055 | 15 | △911 | △418 | | | |
| 0395 | 270827 | 2 | ♀ | 1 | 89 | 23 | 23 | 21 | 43 | | | |
| 0435 | 270817 | 1 | ♂ | 2 | 99 | 57 | 36 | 110 | | | | |
| 0384 | 270724 | 3 | ♀ | 1 | 123 | 29 | 24 | 41 | 11.15 | 2 | | |
| 0419 | 270717 | 2 | ♂ | 1 | 130 | △399 | 4 | 172 | 155 | 10.23 | 2 | |
| 0417 | 270713 | 2 | ♂ | 2 | 134 | 23 | 31 | 339 | 10.04 | 1 | | |
| 0434 | 270706 | 1 | ♂ | 2 | 141 | 24 | 31 | 339 | 10.28 | 2 | | |
| 0433 | 270627 | 1 | ♀ | 2 | 150 | 96 | 122 | 46 | 09.09 | 2 | | 280614 |
| 0377 | 270605 | 3 | ♂ | 1 | 172 | 19 | 35 | 47 | | | | |
| 0412 | 270603 | 2 | ♂ | 2 | 174 | 54 | 59 | 125 | | 2 | | |
| 0364 | 270530 | 3 | ♂ | 1 | 178 | 156 | 70 | 134 | 07.28 | 1 | | 280502 |
| 0333 | 270529 | 6 | ♂ | 1 | 179 | 219 | 136 | 97 | 11.22 | | | |
| 0351 | 270519 | 4 | ♂ | 1 | 189 | 43 | 80 | 56 | 09.21 | 1 | | |

ボットのメンテナンスを依頼する必要があります。

また、体細胞数が高くなる要因は、搾乳の不手際だけではありません。図4では体細胞数に矢印をつけました。この矢印の体細胞数は、分娩後直ぐの検定のもので、この2頭の牛は、乾乳期間中の扱いに何らかの不手際があったこととなります。このパターンの多い原因は、「前乳期の乳房炎が乾乳期に直りきらなかった」、「乾乳期のカルシウム等のコントロールが良くなかった」などになります。

また、搾乳以外でも牛床や敷料などに問題があり、乳房炎となる例も多数ありますので、搾乳ロボットが管理していると安心せずに、検定成績表などで体細胞数には常に目を見張る必要があります。

(3) 繁殖成績

搾乳ロボットは無人化されているので、通常であれば搾乳時に簡単にできた牛体の観察にも、いろいろな工夫をしなければ疎かになってしまいます。図3の繁殖について矢印は、分娩後の初回授精が遅れている牛になります。検定成績表を利用すれば、どの牛の授精が遅れているか、直ぐにわかるので効率的に牛体観察ができます。初回授精の遅れは、発情発見もさることながら、カルシウム不足により子宮回復が遅れていることがしばしばです。検定成績から読み取るようにします。

(4) 乳成分値

牛群検定により1頭ごとの正確な乳成分値を把握することが何よりも重要です。乳成分値がわかれば、飼料設計のモニタリングを行うことができます。乳脂率から粗飼料給与、乳蛋白質率から濃厚飼料給与、MUNから蛋白飼料給与、P/F比から粗飼料と濃厚飼料のバランス、これらが読み取れることはこれまでも何度も紹介してきました。当然、搾乳ロボットでも同様に読み取れます。図5と図6に概略を示しました。

図5 乳脂率の見方

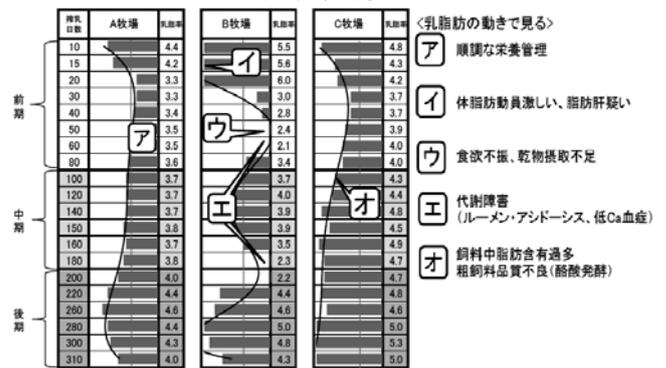
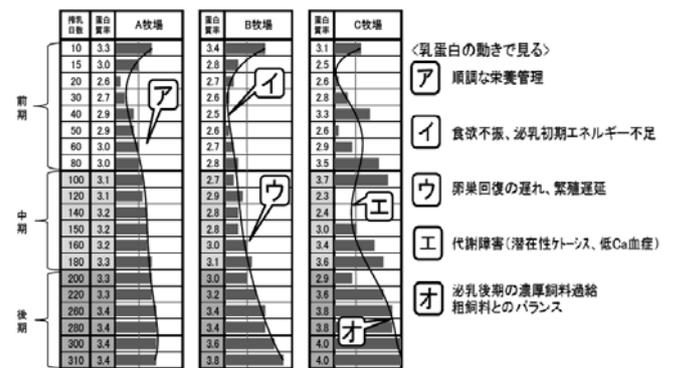


図6 蛋白質率の見方



(5) 遺伝的改良

遺伝情報により、牛群のなかに遺伝的に優秀な牛を見出し、後継牛を残すという改良の基本は搾乳ロボットであっても同様です。遺伝情報は牛群検定でなければ、知ることが出来ません。

また、F1生産中心の農家であっても、どの牛でF1生産を行うか、チェックする必要があります。血統登録を行ってれば、次世代診断情報により、選んだ種雄牛との交配について、生まれてくる子牛の近交係数や遺伝能力を計算して表示しています。

肉用肥育素牛も乳用初妊牛も大変な高値となっています。搾乳ロボット農家においても遺伝情報を見極めて、バランス良く生産する必要があります。

