



# 解説

## 新しい牛群検定成績表について(その69)

### — いろいろな乳量② —

情報分析センター 部長 相原 光夫

本連載も11年も続けていますので、長くなったせいか、以前に解説したことを質問される機会が増えていきます。そこで、前回と今回で、検定成績表の基本に立ち返り、これまで掲載してきたことも含めて紹介することになりました。前は検定日の一日乳量関係が中心でしたが、今回は305日乳量など累計関係を中心に解説します。

### 1 前回の復習

#### (1) 検定成績表の考え方

多頭化された農家で、1頭ごとに検定成績を見ていくのはとても大変です。泌乳ピーク期、授精適期のようにグループ化して省力的に検定成績を見る方法や、1頭ごとつぶさにチェックせずに課題のある検定牛をピンポイントで見つける方法などを解説しています。

#### (2) 乳量

いろいろな乳量として、個体検定日成績(図1)に掲載されている乳量を解説しました。詳しくは、前号をご覧ください。バックナンバーは「牛群検定成績表」で検索するか <http://liaj.lin.gr.jp/> を参照してください

検定日乳量：健康のバロメーター、検定牛の体調に活用

乳量の記号：急激に乳量を落とした検定牛をピックアップする記号

前月、前々月乳量：3カ月間の検定牛の体調の推移として活用

標準乳量：環境に左右されずに、乳量情報を活用できる指標

図1 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	産性別	難産	今月			標準乳量	前月	前々月	
					搾乳回数	搾乳量	乳量				
7713	200713	1	♀	3	17	13.4	12.3	25.7	31.6		
7708	200629	1	♂	1	31	18.4	16.5	34.9	38.4		
7525	200628	4	♀	1	32	9.0	8.4	17.4	14.6	初乳	乾乳
7444	200623	5	♀	1	37	17.4	15.6	33.0	27.4	31.7	乾乳
7706	200623	2	♀	2	37	19.4	17.3	36.7	39.9	29.3	
7711	200623	2	♀	2	37	18.0	16.1	34.1	36.7	25.7	
7605	200623	2	♀	1	38	20.4	18.1	38.5	32.5	36.8	乾乳
7559	200623	2	♂	1	45	22.0	19.3	41.3	34.9	38.8	乾乳
7709	200623	2	♀	2	45	13.0	11.9	24.9	24.9	29.7	
7308	200512	1	♂	1	60	13.0	11.9	24.9	20.5	29.7	乾乳
7511	200512	1	♂	1	64	23.4	20.4	43.8	36.7	44.6	初乳
7707	200512	1	♀	1	66	17.0	15.3	32.3	34.2	32.5	初乳
7608	200512	1	♀	1	80	16.0	14.5	30.5	26.5	26.1	34.6

図2

検定成績表(個体累計成績)

牛コード	累計					305日実量または期待量					牛評
	検定回数	乳量(kg)	最高乳量(kg)	乳脂率	蛋白質率	乳量(kg)	補正乳量(kg)	乳脂率	蛋白質率	無固形分率	
7221	157	23795	282	3.4	3.10	6600	6600	3.2	3.2	874	3.5
7228	145	23818	306	3.4	3.75	7700	7800	3.9	3.7	927	4.5
7231	202	5049	340	4.2	3.37	6700	6600	4.3	3.47	867	3.5
7304	346	8224	311	3.6	3.28	878	7471	8.0	3.6	327	8.9
7305	114	2931	326	3.4	3.18	854	6900	7.1	3.9	324	8.5
7308	60	1602	297	3.8	2.84	823	7200	7.6	3.9	317	8.5

(注) 地域により、個体識別番号の利用が優先された検定牛の並びとされている場合があります。

### 2 個体累計乳量

#### (1) 個体累計成績の活用

今回は、図2に示した個体累計成績に表示されている乳量を紹介します。詳細に入る前に個体累計成績の考え方を紹介します。

図1の個体検定日成績は検定牛の並び方を分娩後日

数順としていますが、個体累計成績は牛コード順としています。「成績表がゴチャゴチャしている」と言われてしまう原因のひとつです。それでもこのように検定牛を並べているのは、この2つの帳票の活用目的が異なることによります。個体検定日成績は、検定牛の健康、飼養、繁殖などに活用する帳票なので、病気の検定牛を探す、授精適期の検定牛をピックアップする

といった管理のために、分娩後日数順で表示すると圧倒的に使いやすいのです。それに対して、個体累計成績は良い検定牛を見極めるためのものです。良い検定牛には、後継牛を取るための性選別精液の利用などを検討する必要があります。また、肉用牛の生産を行う検定牛の選定、逆に淘汰する検定牛の検討も必要です。牛コード順で検定牛を並べれば、検定牛の検索も行いやすくなります。さらに、このような活用を行う際には検定牛の年齢や産次を意識する必要があります。牛コード順とすると、ほぼ年齢順、産次順で検定牛が並ぶことになります。このことから「高年齢、高産次」は成績表の上部にグループ化され淘汰を検討しやすく、「低年齢、低産次、未経産」は成績表の下部にグループ化され後継牛や肉用牛の生産を検討しやすくなっています。「乾乳牛」は淘汰せずに次乳期も搾乳を行うことが決まった妊娠牛ですから、更に別グループ化しています。

## (2) 前準備

累計の乳量を解説するには、毎月の検定成績の推移を考えないといけません。そこで、図3に、ある農家のある検定牛の令和元年6月～令和2年6月までの13カ月間の検定成績を抜き出したものを準備しました。図4はこれをグラフ化したものです。この検定牛は泌乳ピークに何らかのトラブルがあり乳量を落としてしまい、12月の分娩後198日ごろまで体調回復しなかった検定牛です。本来の泌乳曲線とは、かなり形状が異なります。この例を使って以下を解説します。

# 3 いろいろな乳量

## (1) 累計乳量 (図2①)

病気もせずに乳期を通じて収益性が高いのはどの検定牛なのか?後継牛生産や淘汰を決めるときにどうしても必要な情報です。検定日乳量や標準乳量は、健康状態に左右されるので検定月により上下してしまい、このような判断の材料に不向きです。病気もせずに乳期を通じてよく頑張った収益性の高い検定牛は、累計乳量を利用するといいでしょう。累計乳量は図2①に示したように表記

図3

ある牛の検定成績の推移

記号  
 ※:ピーク期(60日)の乳量減  
 ▼:前月比10~20%の乳量減  
 ▽:前月比20~40%の乳量減  
 ▾:前月比40%以上の乳量減

ある牛:令和元年6月4日分娩2産

検定年月	搾乳日数	検定乳量 kg	記号	状態	標準乳量 kg	検定日数	累計乳量 kg	305日乳量または期待量 kg	補正乳量 kg	牛評乳量	牛評遺伝評価
令和元年6月	14	43.0		空胎	40.0	14	480	-	-	-	6
令和元年7月	44	42.4	※	空胎	35.9	44	1,797	10,400	11,700	7	6
令和元年8月	79	31.8	▼	空胎	27.7	79	3,090	9,100	10,300	5	6
令和元年9月	107	33.8		空胎	31.9	107	4,010	9,500	10,800	6	6
令和元年10月	136	30.4		空胎	30.5	136	4,939	9,300	10,600	5	6
令和元年11月	169	31.2		妊娠	33.3	169	5,956	9,600	10,900	6	6
令和元年12月	198	35.6		妊娠	40.0	198	6,926	10,200	11,600	7	6
令和2年1月	230	32.0	▽	妊娠	38.4	230	8,006	10,200	11,500	7	5
令和2年2月	260	28.8		妊娠	37.3	260	8,917	10,100	11,500	7	5
令和2年3月	287	26.8		妊娠	36.9	287	9,666	10,100	11,500	7	5
令和2年4月	323	23.8		妊娠	34.9	323	10,576	10,134	11,472	7	5
令和2年5月	352	19.8		妊娠	31.3	352	11,206	10,134	11,472	7	5
令和2年6月	-	-		乾乳	-	372	11,581	10,134	11,472	6	5

図4

ある牛における分娩後の検定日成績の推移

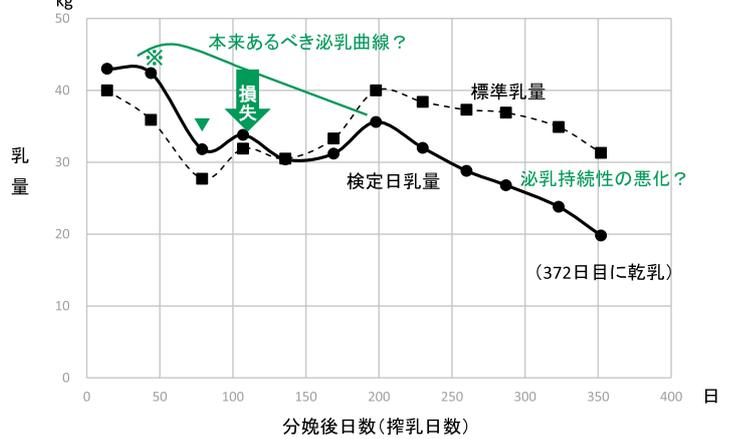
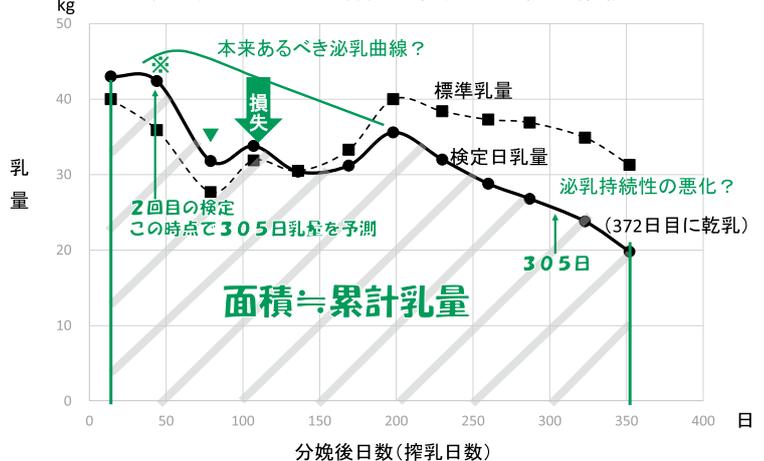


図5

ある牛における分娩後の検定日成績の推移



されています。累計乳量は図5に示したように検定日乳量の面積計算をしたものです。当たり前かもしれませんが、検定日乳量が高乳量であれば累計乳量も高くなります。図4と図5のグラフには、図3の中の記号

(※、▼)を表示しました。3回目の検定時に記号▼が表示され、乳量を大きく損失したと考えられると示しましたが、累計乳量では更に大きく損失していることが面積でわかります。

学術的には、泌乳曲線回帰させて損失した分まで含めて計算する方法なども提唱されていますが、牛群検定は経済的な生産性を改良改善するためのものなので、損失した場合は、損失したとおりに計算する計算方法（注：TI法、テストインターバル）を採用しています。ですから、病気をした検定牛は病気をしたなりの一定期間の乳量を知ることができます。

(注) 実際の牛群検定において、面積計算はベースになりますが、更に正確にするため各種補正を行いますので、面積を手計算しても検定結果とは厳密には一致しません。

### (2) 最高乳量 (図2②)

近年の乳牛改良では、泌乳持続性の改良が重視されています。泌乳持続性とは泌乳ピーク期からの搾乳日数に伴う乳量減少を最小限にするというものです。図1の個体検定日成績の※▼といった記号である程度乳量減少を把握出来ますが、これらは前月比較が元になっているもので、乳期全体で十分な泌乳持続性の動向を知ることができません。そこで、各検定牛の最高乳量を示し、個体検定日成績の毎月の乳量と比較すれば、泌乳全体での持続性をチェックすることができます。図3の例であれば、最高乳量は乳期を通じて43.0kgとなります。個体累計成績に表示されている最高乳量と、検定日個体成績に表示されている検定日乳量を連動させて活用するのはちょっと大変ですが、泌乳持続性をチェックするときにはこのように利用します。

なお、検定成績表で表示されている最高乳量は立会時の実測値ですが、乾乳の都度発行される検定情報サマリー (図6) には泌乳曲線回帰させた最高乳量や日数が表示されます。

### (3) 305日実量または期待量 (図2③)

累計乳量のうち、分娩後305日までを計算したものが305日実量です。累計乳量は、分娩後日数が牛によってまちまちなので、そのまま比較することはできません。そこで、乳期の期間を305日に揃えた指標が必要となります。更に、前述のように後継牛生産や淘

図6

### 検定情報サマリー - 検定終了通知書 -

農家コード 20-01-001 検定コード 0495 品種 ホルスタイン

#### 最近産次の検定日記録の推移

今産の(注2)泌乳曲線	最高乳量	最高乳量到達日数	分娩後160日目乳量	泌乳持続性(注3)
MX	34.7 (kg/d)	61 (日)	MID 32.2 (kg)	LP 94.3

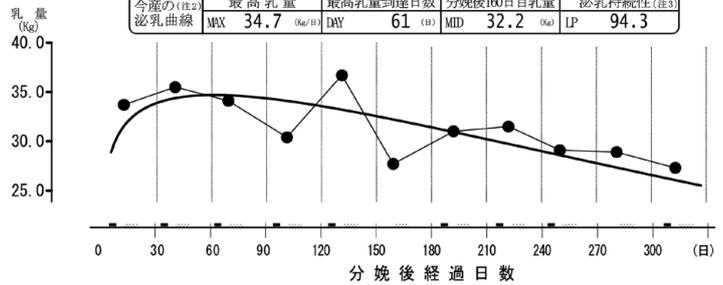
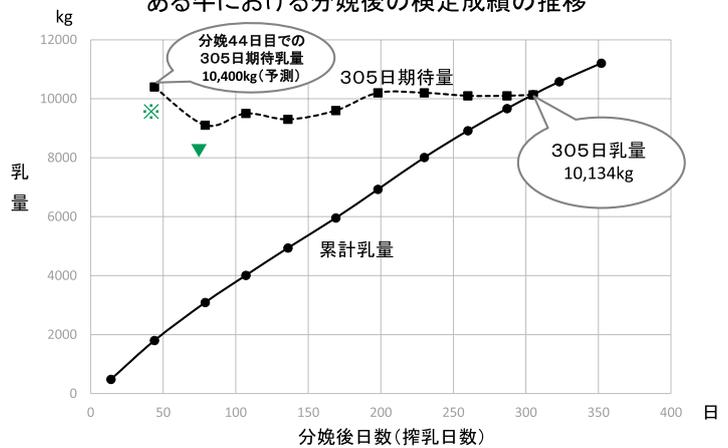


図7

#### ある牛における分娩後の検定成績の推移



汰牛を決定するのに分娩後305日も経過するのを待つわけにいかないことも稀ではありません。分娩後間もない時期に、この牛は分娩後305日までに何kg搾れるか、予測する必要があるわけです。この予測した結果が305日期待量として表示されています。305日期待乳量は、分娩後に検定を2回行った時点（分娩後およそ2カ月）で検定成績表に表示されます。

図2の305日実量または期待量では分娩後日数をみれば、予測かどうか知ることができます。もっと簡便なコツは乳量の下2桁が「00」と百の位になっているものは期待量として予測されたものです。

305日期待量を2回の検定だけで予測するのは、健康に何のトラブルもない牛ならまだしも、トラブル連続の牛ではかなり困難なものです。図3の事例でその実際を説明します。この事例では最初の予測となる2回目の検定時には分娩後44日しか経過していません。その段階で305日後には10,400kgと予測しています。図7に示した通り、その後※や▼が表示され乳量が急落し、健康トラブルが考えられる状態となりました。牛群検定での305日期待量の予測は、Miller法と

いう計算手法によります。この計算では、予測時点での検定日乳量が重視されますので、検定日乳量が急落すれば305日期待量も低く予測されます。逆に回復すれば回復として予測されるわけです。305日期待量は、泌乳ピーク期を過ぎた200日位から安定した数字を示します。本事例も同様で200日あたりから安定しはじめ最終的に10,134kgとなり、最初の予測と大差の無い結果となったようです。

305日期待乳量を利用する際には、このような性質を承知頂ければ応用性も高まります。

#### (4) 305日補正乳量 (図2④)

305日実量または期待量は、各検定牛の実際の生産量を分娩後305日に合わせたものです。乳牛は、初産よりは2産、3産…が一般に生産量は向上します。淘汰牛を考えるとときなどは、同程度の生産量なら高齢牛より若い牛を残すのが通常です。そこで、305日補正乳量という考え方が登場します。305日補正乳量は成年換算乳量とも呼ばれ、産次や分娩月齢、分娩季節を補正し72カ月齢に補正換算しています。こうすることで、牛群内のどの牛でも平等に比較検討を行うことができます。

#### (5) 牛評-乳量・遺伝評価 (図2⑤)

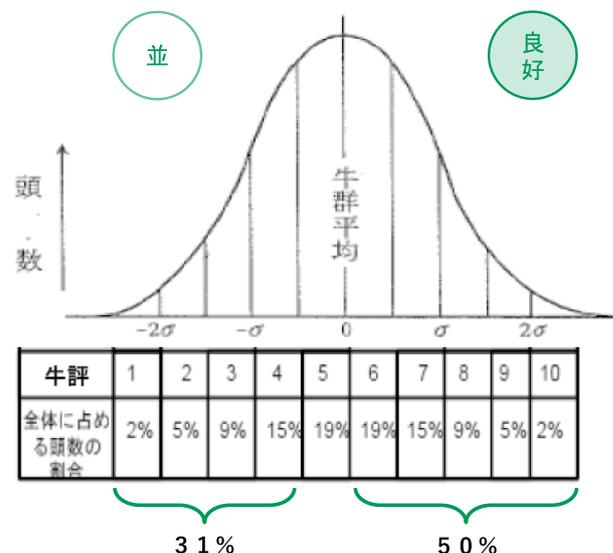
ここまでの記述で、累計乳量、305日乳量、期待乳量、補正乳量それぞれで「比較」という言葉を使ってきました。繰り返しになりますが、比較することで「A牛よりはB牛から性選別精液で後継牛を取ろう」とか「C牛は高齢で乳量も出ていないので淘汰しよう」と経営判断を行えます。この比較を行いやすくなったものが牛評になります。

牛評は、305日補正乳量および遺伝評価値の良い悪いを各農家内で10段階でランキングしたものです。図8に図解しました。平均より良好な牛は6以上、平均より低い牛は5以下となります。

図2の7231号牛と7308号牛を使って、どちらが優れているか実際に比較してみましょう。まず、どちらの牛も分娩後日数が305日に達していないので305日期待乳量を用いることになります。補正乳量は年齢や産次が補正されているので、一見すれば7,600kg搾っている7308号牛が良いと感じます。実際に7308号牛の牛評-乳量は4が示され、7231号牛より良好です。しかし、牛評-遺伝評価は逆転して、7308号牛は最低ラン

図8

### 牛評における10段階評価の出現頻度



クの1が示され、7231号牛は5となっています。すなわち、後継牛を生産すべきは7231号牛であり、肉用牛生産を行うべきは7308号牛となっています。

遺伝評価は、病気や事故といった後天的な要因をできる限り抜いているのでこういったことは良く発生します。それならば、「累計乳量や補正乳量など止めてしまっ、遺伝評価のみにすれば良い」という極論も考えられます。しかし、遺伝評価は血統登録などの条件により表示されないこともあります。その場合は、累計乳量や補正乳量で比較判断を行う必要があります。また、後継牛のための人工授精を検討する場合は遺伝評価は大変有効です。しかし、淘汰を検討する場合は実際に乳量をどれくらい搾っているか、乳期中途であればその後の期待乳量がとても大切です。仮に遺伝評価が低くとも、実際に高乳量で活躍している牛を淘汰する必要はないからです。

前回と今回は、基本に立ち戻り、成績表の構造や考え方、検定の基本項目である乳量についてその計算方法も含めて紹介しました。繰り返しになりますが、乳量は牛群検定にとって、最も重要な検定項目です。日頃の検定の際には、乳量計を正しく使用し、洗浄や清掃といったメンテナンスも確実に実施し、正確な測量を行うようにしてください。