



新しい牛群検定成績表について(その10)

—牛群管理(飼養管理)の目標にあわせた乳用種雄牛の選び方と牛群検定情報の利用①—

電子計算センター 電算課長 相原光夫

牛群検定には、1) 飼養(健康)管理、2) 繁殖管理、3) 乳質・衛生管理、4) 遺伝的改良の4つの機能があります。これまで「新しい牛群検定成績表について」その1～9まで連載してきましたが、4) 遺伝的改良については、ほとんど触れてきませんでした。牛群検定は今日明日の酪農経営をどう改善するか?がもっとも重要であり、それが牛群検定の大きな使命でもあり、優先されるべき事項であったからです。しかし、平成22年度から遺伝評価方法も検定日モデルに変更となり、遺伝能力曲線といった新しい種雄牛評価値も表示されるようになり、ちょうど良い機会でもありますので、今回は趣向を変えてこれまで触れて来なかった牛群検定における遺伝的改良について、紹介したいと思います。

遺伝的改良については、これまでもいろいろな活用法が数多く紹介されているところです。しかしながら、その紹介されている内容は、各個体レベルでの交配活用例が多く、どうしても種雄牛側からの視線での技術紹介になりがちなようです。種雄牛側の視線からではなく、雌牛側からの視線での「我が家」の遺伝的改良について語られることは少ないようです。牛群検定は、まさに「我が家」のことを集計分析している事業であることから、「我が家」の牛群管理(飼養管理)にあわせた遺伝的改良を考え、新しい検定成績表をどのように遺伝的改良に活かすか?という観点で、その活用法を2回に分けてご紹介します。

なお、遺伝的改良を行う項目として、「泌乳持続性」の利用法を紹介させていただきます。この遺伝指標は平成20年から公表されていますが、その活用法は、飼養管理全般にわたる大変応用性の高いもので、学術的にもその有効性は数多く報告されています。しかし、まだ歴史が浅いことから、酪農現場での実践面で応用事例が少なく、どうしても試験的な見解に留まっている部分を有することを予め申し添えさせていただきます。

1 はじめに

(1) 総合指数(NTP)との関係

種雄牛選定というと、どうしてもNTPをまず論じないといけません。NTPは泌乳能力と体型をバランス良く改良し、生涯生産性を向上させる指数です。従いまして、NTPトップ40の種雄牛を利用していれば、基本的に「ハズレ」ということはなく、総合的に良い方向に改良が進みます。

しかし、NTPトップ40の利用といっても、さらに上位のトップ10などを中心に利用するなどし、NTPトップ40のなかでの上手な種雄牛を使い分けという点が、これまで充分になされていないように思われます。仮に使い分けるとしても血統、価格、体型(ショータイプ)といったものが多いようです。そこで本

稿では、NTPトップ40を使うことを前提にして、乳量、乳成分、長命性はNTPにお任せし、血統、価格、体型といった点も除外します。そして、これまではあまり触れられていなかった飼養管理という点から、個々の農場ではどういった観点でどのように種雄牛を選定すべきか、について考えたいと思います。

(2) 牛群検定との関係

種雄牛選定すなわち遺伝子による改良は、遺伝子という土台に飼養管理が乗っかっているようなものです。遺伝子という土台の能力を100%発現させるには、良い飼料をよく食べさせる、病気にさせない、ストレスを与えない等の十分な飼養管理を行わなければなりません。その意味で、遺伝子による改良と飼養

管理の改善は車の両輪と言えるでしょう。

しかしながら、遺伝子による改良と飼養管理の改善には、大きく時間的なずれを生じます。遺伝子による改良は世代交代しなければ、その効果があらわれません。群として入れ替わるまで早くとも5～6年を要する息の長いものです。本稿で注目している牛群管理（飼養管理）とは、遺伝的な世代交代を待たなくとも、牛群検定を利用することで、かなりの部分が解決することが少なくありません。ですから、本稿で取り上げる種雄牛の選定法は、まずもって牛群検定に加入し、飼養管理を改善しながら、遺伝的な改良を行うという手法になります。逆に、このようなプロセスを経た方が、遺伝的に改良された5～6年後に、その効果がより大きく得られることになります。こういった意味で、**本稿での種雄牛選定方法には、牛群検定の加入とその成績利用や指導が必須になります。**

(3) 牛群改良情報との関係

種雄牛選定すなわち遺伝子による改良には、雌牛の牛群改良情報の利用が必須です。一般的な牛群改良情報の利用法は次のとおりです。

(EBV：推定育種価、EPA：推定生産能力)

①EBVが高い牛

後継牛をとる雌牛と位置づけて、NTPの高いトップ40の種雄牛を交配します。

②EBVは低い、EPAが高い牛

飼養農家の環境によくあっている牛なので、長く搾るようにします。

ただし、遺伝的に優れているとは言えないので、F1生産やレシピアントとして、利用します。

③EBV、EPAともに低い牛

遺伝的に優れていないので後継牛は残しません。飼養農家の環境にもあわずに生産性が劣る牛なので、淘汰することが前提になります。

通常は、こういった利用となります。しかし、今回は飼養管理的な面から種雄牛選定を考えることを本稿の目的としていますので、個別の飼養管理がうまくいっているかどうかを判断する目安を①のなかに設ける必要があります。

①-A) EBVが高く、EPAも高い牛

当該農家の飼養環境に良くあっている牛です。

②-B) EBVが高いが、EPAが低い牛

自家育成であれば、当該農家の飼養環境と次のような点であわない牛です。

- 例えば、a) 群飼、放牧などにおいて、喰い負けしている
- b) 疾病がある
- c) 哺育育成の管理に問題がある
- d) その他の差別的待遇 など

図 1

遺伝能力曲線

遺伝能力曲線(実線)とベース曲線(破線)に挟まれた影で示された部分の面積は、乳期あたりの遺伝的能力を示しています。下図では、乳量の遺伝的能力は同程度ですが、左側に示した個体の方が泌乳持続性に優れていることが視覚的にも容易にわかります。

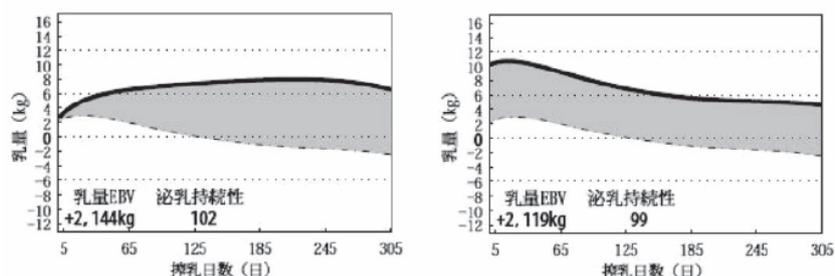


図2

群としての泌乳持続性の見方

MAX:ピーク時乳量(kg), DAY:泌乳ピークに要した日数(日), MID:分娩後160日目乳量(kg), LP:泌乳持続性

LP=分娩後240日目乳量-分娩後60日目乳量+100

検定日 乳量 階層	頭数	1 産					2 産 以 上					
		MAX:35.7 DAY:65 MID:34.1 LP:96.3					MAX:43.8 DAY:46 MID:38.9 LP:90.5					
		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 ~
55以上	1											
50	1											
45	8							3	1	4		
40	17			1				1	1	8	2	1
35	16			1	2			1	2	5	5	1
30	23		1	3	1	1	1		1	1	4	6
25	14				1	2				1	6	4
20	8										5	3
15												
15未満												
頭数(頭)		1	2	6	3	1	3	4	7	19	27	15
標準乳量		35.7	44.0	39.2	39.7	42.9	35.6	38.8	37.3	42.6	38.6	43.4
平均乳量		32.6	39.8	33.8	29.9	30.2	38.1	46.4	43.3	42.5	31.1	29.7

乳量が20kg
台まで落ちて
しまった牛

搾乳牛88頭のTMR給与(群飼)の農家の例

40kg以上の牛も27頭いるなかで、泌乳持続性も比較的高く、
ある程度の斉一性が保たれている。

次項において、いろいろな具体的飼養管理の例をあげていきますが、①-B)のパターンになっている個体の場合は、牛群検定の成績活用がうまくいっていないことが多いようです。繰り返しになりますが、車の両輪である牛群検定による飼養管理の改善が伴わなければ、こういったEBVは高いが、EPAは低いという結果になってしまいます。

(4) 遺伝能力曲線と泌乳持続性の関係

遺伝評価方法が検定日モデルに変更となり種雄牛ごとの遺伝能力曲線が表示されるようになりました。遺伝能力曲線は泌乳曲線をイメージできるように搾乳日ごとの遺伝的能力にベース曲線(北海道、初産、26カ月齢、4月分娩)を加えてあります。この遺伝能力曲線により、どの搾乳日でも泌乳持続性をイメージすることができますが、数値として示される泌乳持続性は、この遺伝能力曲線上の分娩後60日目と240日目の乳量差を以下の7段階で遺伝評価したものです。

102 ~ 103 : 泌乳持続性が比較的高い

99 ~ 101 : 泌乳持続性は普通である

97 ~ 98 : 泌乳持続性が比較的低い

2 いろいろな飼養管理例におけるNTPトップ40からの具体的な種雄牛選定方法

(1) パーラーを用いた規模の大きな酪農家の場合

こういった農家の場合、飼養形態としてはフリーストールやフリーバーンといった群管理を行いながら、飼料給与法としてはTMRを用いている場合が大多数です。

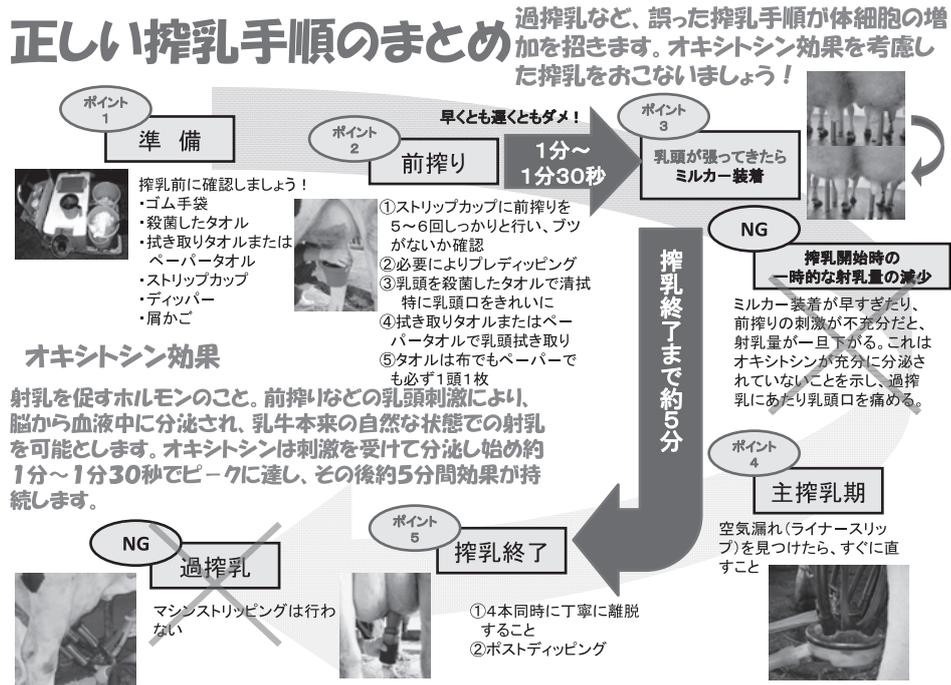
こういった場合に求められる種雄牛の選び方はどういったものが考えられるのでしょうか？

① TMR飼料給与の視点から求められる遺伝的資質

交配種雄牛: 泌乳持続性の高い種雄牛の利用

理由: フリーストールなどの群飼においては飼料給与の個体管理は困難を伴います。本来TMR給与の群飼の場合は、泌乳ステージなどの能力に応じて、群分けすることがこの技術の基本ですが、ほとんどの農家において群分けはなされていません。ですから泌乳持続性が維持できない牛は、泌乳ピーク期は削瘦、泌乳後期は過肥となり、周産期病の温床となります。TMR給与の群飼の農家にとって、最も重要なことは、エネルギー要求量が一定の斉一性に富んだ泌乳持続性の高い牛群を作らなければ、

図 3



周産期病が多発し、過肥によるエネルギーロスの大きな牛群になってしまいます。

牛群検定の必要性：なぜ能力に応じた群分けが出来ないか？ですが、牛舎の面積など、ギリギリの構造で施設を構築していることが多く、牛群をわける余裕が無い場合がほとんどです。ですので、牛群検定により個体の能力をしっかり把握し、泌乳持続性に劣り、泌乳量が減ってしまった個体などはいち早く取り除かなければ、まさしく周産期病のオンパレードになってしまいます。牛群検定に加入し、個体の能力把握することが必要です。検定成績表のうち検定日乳量階層（図2）を用いれば、乳量が落ちてしまっている牛を容易にチェックすることができます。

②パーラー搾乳の視点から求められる遺伝的資質

交配種雄牛：搾乳性の高い種雄牛の利用

理由：一般に飼養頭数が多い農家は、パーラーを利用している場合が大半です。頭数が極めて多いところで採用されるパラレル式であれば、一斉入場、一斉搾乳、一斉退場なので、搾乳性の悪い牛が1頭いるだけで、全体の作業効率を悪化させるため、搾

乳性の悪い牛は、それだけで淘汰理由になってしまいます。搾乳性の高い牛が絶対条件となります。これは、個々に搾乳されるアプレストやタンデム式であっても程度の差こそあれ、ほぼ同様です。**牛群検定の必要性：**搾乳作業はパーラーに限らず、大変忙しいもので、ややもすると作業の合理化が優先されてしまいます。そこで、基本に立ち返り図3に示す正しい搾乳手順が守れているかどうか、**絶えず自己診断が必要**となります。

しかしながら、忙しい搾乳作業のなか、現実として自己診断は疎かになりがちです。その点、牛群検定に加入していれば、いろいろな搾乳現場に立会している検定員がいますので、正しい手順により搾乳しているか、検定員といっしょに確認することができます。搾乳手順が悪いと、オキシトシン効果を得られず、搾乳性の悪化の原因となるばかりか、乳房炎の罹患の原因ともなります。

③フリーストールやフリーバーンといった群飼の視点から求められる遺伝的資質

交配種雄牛：乳房懸垂、付着が良く、肢蹄の良い、体細胞スコアが低い種雄牛

図 4

検定日の体細胞（SCC）記録から見たバルク乳情報

No. 1

【農家コード】 20-000-000 【氏名】 電草 太郎 様 【検定日】 22 年 7 月 28 日（前回検定日： 22 年 6 月 28 日）

牛コード	検 定 日 個 体 情 報					比 率 (%)	バ ル ク 乳 情 報				
	Milk	FAT	PRT	SNF	SCC (前回)		Milk	SCC	FAT	PRT	SNF
† 8247*	31.2	3.50	3.00	8.40	1864 (1106)	47.2	682	181	3.85	3.39	8.76
† 9719*	28.4	4.30	2.90	8.00	625 (546)	14.4	650	100	3.86	3.40	8.78
† 0929*	27.0	3.30	3.10	8.30	246 (117)	5.4	622	76	3.84	3.43	8.81
† 3174	26.0	4.10	3.40	8.70	142 (-)	4.2	595	68	3.44	3.44	8.84
† 0263	25.0	3.50	3.80	8.90	193 (-)	3.9	559	63	3.44	3.44	8.84
† 9724	21.2	4.70	3.80	9.00	196 (89)	3.4	534	57	3.43	3.43	8.84
† 2995	20.0	3.90	3.60	9.00	127 (68)	2.9	513	52	3.04	3.04	8.84
9708 ↓	19.4	4.10	3.70	8.90	123 (171)	1.9	485	47	3.04	3.04	8.84
† 0150	16.4	4.90	3.50	9.10	125 (82)	1.7	465	44	3.04	3.04	8.84
† 1436	30.2	4.60	3.50	8.70	67 (9)	1.6	449	41	3.04	3.04	8.84
† 6193	20.2	5.20	4.20	9.50	99 (95)	1.6	419	39	3.04	3.04	8.84
0232 ↓	25.4	3.50	3.30	8.90	78 (110)	1.6	399	36	3.04	3.04	8.84
0936	24.0	4.30	3.50	9.30	80 (86)	1.6	373	34	3.04	3.04	8.84
† 5612	29.2	3.20	3.20	8.60	44 (27)	1.0	349	30	3.04	3.04	8.84
† 3180	25.0	3.60	3.40	8.90	49 (57)	1.0	320	29	3.04	3.04	8.84
† 8254	35.6	4.20	3.30	8.70	34 (20)	1.0	295	27	3.04	3.04	8.84
0931	24.6	3.60	3.60	9.00	40 (48)	0.8	259	26	3.04	3.04	8.84
9704 ↓	23.8	3.20	3.30	8.60	38 (95)	0.7	235	25	3.04	3.04	8.84
5603	27.0	3.90	3.50	9.10	32 (35)	0.7	211	24	3.04	3.04	8.84
3172 ↓	22.0	3.20	3.10	8.40	36 (86)	0.6	194	22	3.04	3.04	8.84
† 0938	22.8	4.30	3.70	9.30	34 (16)	0.6	162	20	3.04	3.04	8.84
4191 ↓	34.2	3.40	2.90	8.00	18 (26)	0.5	139	18	3.52	3.24	8.63
5604 ↓	27.4	3.90	3.90	9.20	22 (51)	0.5	105	18	3.56	3.26	8.63
3181	27.4	3.40	3.50	9.00	20 (23)	0.4	78	17	3.44	3.20	8.70
0945	26.2	2.90	2.70	8.30	15 (-)	0.3	50	15	3.47	3.03	8.54
0941	24.0	4.20	3.40	8.90	16 (14)	0.3	24	16	4.20	3.40	8.80

※ SCCを前回と比較し、25%以上増加したものを「↑」で、25%以上減少したものを「↓」で表示。
※ 「*」は、SCCが20万を超えるものを表す。

8247号牛を乳房炎治療に専念させれば、バルク乳の体細胞数が181千個→100千個に減少する。

ロボット農家に検定終了後直ちにFAX送信されます。体細胞数が高い順に並んでいますので、乳房炎を罹患している牛は一目瞭然です。右側のバルク乳情報を利用すれば、バルク乳の体細胞数のコントロールも可能です。

理 由：群飼の場合、牛が自由に歩行するという観点が必要です。乳器の中央靱帯は、乳房の自重、産乳、ミルカーの重量などに絶えずさらされています。そこに、歩行による振動が加わるので、乳器への負担は相当なものです。一度伸びてしまった靱帯は戻ることはありません。下がってしまった乳器は、乳房炎や乳頭損傷の原因になります。体細胞数が低い牛というのは、結果としてこういった乳房炎や乳頭損傷等の疾病事故にあわないことを意味しています。また、歩行が多いので、肢蹄の良い牛というのは自明のことです。

牛群検定の必要性：群飼は、TMRやパーラーを伴っていることが多く、これらのことについては、すでに記述したとおりです。また、**泌乳持続性の高い牛であれば、栄養管理がしやすいので蹄葉炎などに起因する蹄病を予防できます。**（栄養状態の影響が爪にでるのは人間もいっしょです）また、図1に示したような、斉一性の良い牛群が求められます。

(2) ロボット搾乳（自動搾乳）を利用している酪農家の場合

ロボット搾乳の場合、前述したパーラーを用いた規模の大きな酪農家に求められる内容と共通してい

ることが多く、TMR飼料給与や群飼については、同様に考えることができます。しかし、パーラー搾乳とロボット搾乳の違いは大きく、求められる遺伝的資質も異なります。

① ロボット搾乳の視点から求められる遺伝的資質
交配種雄牛：体細胞スコアが低く、乳頭配置と長さの良い種雄牛

理 由：ロボット農家は、体細胞数に苦しんでいる場合が多く見受けられます。1～2頭の搾乳ロボットで50～100頭を搾乳するため、ディッピング噴射ノズルのちょっとした調整不足で、乳房炎が感染していくことに起因します。ロボット搾乳は、本来、多回搾乳の効果により、通常より約1.2倍程度の乳量が期待できますが、乳房炎が蔓延すると、そのことにより乳量が低下してしまって本来の力が発揮出来ないこととなります。

また、ロボットがティートカップを装着するため乳頭配置等が良好であることが望まれます。

牛群検定の必要性：体細胞数の管理には牛群検定により個体管理することが必須です。牛群検定成績表やバルク乳情報を利用し、絶えず乳房炎を監視する必要があります。**当団では、ロボット農家の検定**

の場合に体細胞情報（図4）を迅速に提供できるよう、検定後の成分検査が終了しだい直ぐに無償で当該農家にFaxしております。

(3) 放牧を行っている酪農家の場合

放牧を行っている酪農家に求められることは、前述したフリーストールやフリーバーン等の群飼での内容と、同様に考えることができます。しかし、運動場レベルではなく、本格的に放牧を行っている場合、前述の群飼とは異なる部分がありますので注意が必要です。放牧は最近になって見直されてきた技術であり、その適性については、今後の更なる学術的研究が待たれているところです。ここでは栄養管理の面からみた最近の見解による交配種雄牛の選定法を紹介します。

①放牧の栄養管理の視点から求められる遺伝的資質

交配種雄牛：泌乳持続性の高い種雄牛

理由：乳牛管理を省力化できる放牧が注目されています。また、消費者への直販など、「自然」というイメージが一役買っているようです。しかし、放牧の場合の大きな問題点は、その栄養管理にあります。一般には完全な放牧では、どうしても栄養のバランスが偏りがちであり、その青草の品質も一定ではありません。また、ニュージーランドなどで行われている十分な放牧地による通年の完全な放牧に対し、我が国では放牧地の面積や積雪などの理由により通年の完全な放牧はかなりの困難を伴います。そこで、乾草や濃厚飼料を追加給餌している場合が多いのですが、それでも栄養バランスを崩し、産乳量を急落させるケースが多いようです。以上のようなことから、現実として、放牧を行っている牛群においてはその栄養面から高位な泌乳ピークというのは逆に栄養バランスを崩す要因になってしまいます。従いまして、中位または低位な泌乳ピークでの泌乳持続性を保ち、泌乳中期、後期にその生産性を高める必要性があります。また、泌乳持続性の高い牛群というのは、粗飼料の利用効率も高いといわれており、放牧での青草による

飼養管理には必要不可欠な資質です。

また、2 (1) ③のフリーストール、フリーバーンの視点と同じように、牛が自由歩行するという視点での肢蹄、乳房の良い種雄牛の選定も必要です。**牛群検定の必要性：**放牧で普段から管理を省力化していればこそ、牛群検定により月に1回、個々の管理を徹底化し、乳量を落としている牛、体調を崩している牛を早期発見し、産乳量の低下に気をつける必要があります。また、こういった個体管理を行うことが、消費者直販などの信用を生みます。

(ページの都合上、今回はここまでの掲載とさせていただきます。次号においては、周産期病対策、乳房炎対策などいろいろな飼養管理上の課題に対応した種雄牛選定法をご紹介します。)

力試し！これであなたも牛群検定マスター！ No2

- 問1) 総合的な遺伝的能力を示す指数に総合指数があります。総合指数の略称は？
①：EPA ②：NTP ③：TPI ④：JMR
- 問2) 遺伝的評価値の泌乳持続性は、遺伝能力曲線上の分娩後60日目と分娩後240日目の乳量の差により、97～103の7段階で評価したものです。泌乳持続性が高いと評価されるのは？
①：102～103 ②：99～101 ③：97～98
- 問3) フリーストールなどの群飼の場合、各検定牛の泌乳持続性が高く、斉一性に富んでいることが重要ですが、このことが一目で確認できる牛群検定成績は何でしょうか？
①：「移動13カ月成績」に表示される標準乳量
②：「個体累計成績」に表示される305日実量または期待量
③：「検定日乳量階層」に表示される泌乳曲線
- 問4) パーラーにおける搾乳性を向上させる意味でも、正しい搾乳手順は極めて重要です。正しい搾乳手順において、そのキーとなるホルモンが前搾りから1分から1分30秒後に最高となりますが、そのホルモンとは？
①：プロラクチン ②：オキシトシン
③：プロジェステロン ④：インスリン

② (7回) ⑥ (6回) ① (2回) ② (1回) 5景