



解説

新しい牛群検定成績表について(その15)

—育成牛のペアレンツアベレージ(PA)表示、ボディコンディション管理など—

電子計算センター 電算課長 相原光夫

牛群検定の機能には、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。今回は、本年8月から実施する検定成績表の変更により新たに追加される項目を、この4つの機能の視点から解説します。

今回の成績表変更は、①ペアレンツアベレージ (PA) 表示、②牛群内評価、③ボディコンディション管理、④性選別精液、⑤年間乳量、および成績表変更ではありませんが⑥3回搾乳牛群でのAT法と多岐にわたります。とりわけボディコンディション管理は長年牛群検定関係者からは要望があったもので、この春から新たな検定項目となったものです。未だボディコンディションの判定など慣れない方も多いかと思われそうですが、今後の飼養(健康)管理の大きな柱となるものですから、是非とも継続して頂きたいと思います。

なお、解説中に出てくる様式A,B,Cについては、当団ホームページに見本を表示していますのでご参照下さい (<http://liaj.lin.gr.jp/japanese/kentei/kentei.html>)。

1 ペアレンツアベレージ(PA)の表示

① PAとは...

育成牛(未経産牛)は、まだ搾乳を行っていませんから、泌乳成績から推定育種価(E BV)を計算する

検定成績表(個体累計成績) 牛群内評価を1~10で統一表示

牛コード	分娩年次	産次	分娩月	検定日数	累 計					305日実量または期待量					牛評	濃厚飼料与量(kg)		
					乳量(kg)	最高乳量(kg)	乳脂率	蛋白質率	無脂肪分率	乳量(kg)	補正乳量(kg)	乳脂率	蛋白質率	無脂肪分率				
0779	220920	1	1-10	259	2	7841	360	374	290	851	9400	11800	376	290	850	6	5	321
0780	221016	1	1-11	233	2	8455	404	430	301	848	10600	13000	426	308	857	7	6	322
0781	230115	1	2-0	142	2	4827	361	439	296	874	9100	10500	427	307	878	5	6	2833
0782	230128	1	1-11	129	2	4295	350	455	316	894	9400	10900	427	327	901	5	7	1602
0784	230207	1	2-0	119	2	3575	348	385	293	848	8100	9400	386	314	862	3	8	1477
5306	230314	1	2-1	84	2	2280	327	421	307	885	8200	9600	437	324	894	4		960
5307	未経産																	
5308	230516	1	1-11	21	2	471	279	568	305	837						6		231
5312	未経産					NIP+456 (PC+363)	DC+98	HFC-2)		+701 LP:99.0	-0.13	-0.17	-0.2			6		C:2.36
5313	未経産					(PC+42)		HFC-20)		+510 LP:99.0	-0.12	-0.08	-0.14			6		C:2.46
5314	230511	1	1-9	26	2	884	411	535	324	881						8		364
5316	未経産					NIP+1102 (PC+1659)	DC+32	HFC+11)		+747 LP:100.0	-0.10	-0.01	+0.0			8		C:2.29
5317	未経産					NIP+784 (PC+42)	DC+394	HFC-32)		+355 LP:99.5	-0.16	-0.02	-0.0			6		C:2.52
5318	未経産					NIP+977 (PC+839)	DC+113	HFC-28)		+806 LP:99.5	+0.01	-0.13	-0.14			7		C:2.48
5319	未経産					NIP+785 (PC+43)	DC+281	HFC-7)		+460	-0.06	-0.06				6		C:2.46
5320	未経産					NIP+1206 (PC+63)	DC+381	HFC-6)		+721 LP:100.0	-0.14	-0.10	-0.2			7		C:2.46

遺伝的な能力を引き出していないようです

遺伝的な能力を期待できる育成牛です

父母が判明していない未経産牛はPA表示されません

ペアレンツアベレージ(PA)の表示

図1 PA表示の見本

ことはできません。こういった時に用いるのがPAです。PAは、父牛と母牛のEBVの平均値のことを言います。このPAは、本牛のEBVの期待値として、EBVと同様に扱うことの出来る数値です。ただし、泌乳成績をもった雌牛のEBVの信頼度が50～60%であることに對して、PAは信頼度が40%程度と、若干低めですので注意する必要があります。

②変更点

これまでPAは牛群改良情報のうち参考情報として年に4回検定農家に送付させて頂いていましたが、牛群検定に加入してからPAが判明するまで数ヶ月を要していました。今回は、このタイムロスを大幅に短縮することに成功し、検定立会時に未經産加入して頂ければ、その数日後の検定成績表にはPAが表示されるように改めたものです。ただし、父母が明らかで遺伝評価値をもっていることという要件がありますのでご注意下さい。

NTP: 総合指数

泌乳能力と体型をバランス良く改良し障害生産性を向上させます。以下のPC、DC、HFCはNTPの各構成成分です。

PC : 産乳成分

乳成分率でプラスの改良量を確保し、乳蛋白質量の改良量を最大にすることにより、乳量と無脂固形分量の改良量が最大となる方向で改良します。

DC : 耐久性成分(旧体型成分)

肢蹄と乳房成分により生産寿命を延長し、効率よく改良します。

HFC: 疾病繁殖成分

体細胞スコアにより乳房炎の予防や乳質改善によって生産寿命を延長します。

LP : 泌乳持続性

遺伝能力曲線から分娩後60日目と240日目の乳量の差を表していません。

SC : 体細胞スコア

体細胞リニアスコアを遺伝評価したものです。

図2 検定成績表に表示されるPA値の略称

③表示内容

図1の見本のとおり、乳量、各乳成分、体細胞スコアの各EBVを始め、総合指数およびその各成分、産乳成分の牛群内評価も表示します。一部スペースの関係で図2のように記号化されています。

④PAの利用

EBVの期待値であるPAが高い育成牛は、高い遺伝的能力が期待されます。しかし、実際の農家の飼養

環境での生産効果は、先天的な能力であるEBVに育成の影響など後天的なものが加わります。この育成の影響は、恒久的環境効果と呼ばれ、大きく作用することがありますので注意が必要です。例えば、育成牛を群管理するとき等は、牛群内の序列は遺伝的能力の優劣とは無関係ですから、高い遺伝的能力を期待できる育成牛が他の牛からのいじめを受けていないか、喰い負けしていないか等を絶えず観察し対処しなければ、せっかく高い遺伝的能力を持っていても、十分にその力を発揮できないことになります。

また、育成牛への交配を難産回避の目的で、肉用種を授精される方も多いようです。しかし、改良の最も進んだ育成牛であれば、まずは後継牛を残したいところです。分娩難易(補足参照)が良好な種雄牛や性選別精液などを利用して育成牛からも後継牛を取るようしましょう。

このように育成牛のPAは、飼養管理および遺伝的改良には欠かせない大切な情報です。育成牛は検定費用も無料ですので、育成のごく初期から牛群検定に加入して、PA情報を活用しましょう！

(補足)

現在、種雄牛の遺伝評価に表示されている分娩難易は、胎児の父の分娩難易(産子難産率)になります。分娩難易には、もうひとつ母体側の分娩難易(娘牛難産率)があります。これはまだ公表されていませんが死産率とあわせて、2011-8月評価より公表する予定になっております。

2 牛群内評価の変更

図1には「牛評」の欄があります。そこには、乳量と遺伝評価の2項目が表示されています。牛評の乳量は補正乳量、遺伝評価は産乳成分の牛群内評価です。乳量についてはこれまでA～Fの6段階評価でしたが、今回の検定成績表の変更で、ともに1～10の10段階評価に変更しました。

乳量の牛評と、遺伝評価(産乳成分)の牛評は、土台になる数式や考え方が根本的に異なり、比較することができません。しかしながら、極端にずれる場合、例えば遺伝評価が牛評で良好な8、9、10といった

ものが、乳量の牛評で良好とは呼べない5以下に評価されているような場合は、やはり遺伝的能力を充分引き出していないと考えられます。例えば、上述したような育成期間中の喰い負け、または周産期病などの疾病や事故が考えられます。こういった牛への人工授精は、表面上の能力は劣っていても、その原因は飼養管理の失敗にあるので、後継牛を取るよう優秀な国産種雄牛を利用すると良いでしょう。ただし、牛評のみでの種雄牛選定は情報が少ないため、別途送付している牛群改良情報を再確認するようにしてください。牛群改良情報の利用法は、http://liaj.lin.gr.jp/japanese/kentei/kairyu_2209.pdfを参照下さい。

また、上述1で紹介した未経産牛のPA表示においても、遺伝評価の牛評が表示されますので、将来高能力を期待できる育成牛かどうかの判断の目安になります。

3 ボディコンディション管理

①ボディコンディションの判定

以前より、牛群検定関係者から牛群検定への導入が熱望されていたボディコンディションが、今春より新しい検定項目として実現しました。ボディコンディションとは、牛体の体脂肪蓄積などを観察管理することで、牛群の栄養管理などに利用する酪農技術です。ボディコンディションの判定方法は、ボディコンディションスコア（BCS）としてファーガソン博士が提唱したUV法が一般的に知られておりますが、この度の牛群検定ではUV法にこだわらず、もっと広く簡易的な方法を利用しても良いこととしております。なぜならば、これまで各酪農家または地域ごとで独自に行っていたボディコンディションの管理方法も有用な方法として経営に役立っていたわけですから、

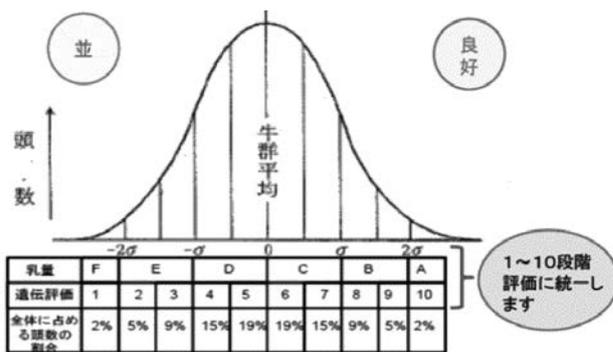


図3 牛評における10段階評価の出現頻度

その方法を否定してまでUV法を導入する必要はないからです。極めて簡易的に、削瘦（2）、普通（3）、過肥（4）の3段階で判断する簡易BCSや、よりルーメンの張り出し状態を重視するルーメンスコア（RS）法、その他全く独自の牛体管理法を使用しても良いこととしています。（ただし、ルーメンスコア法や独自の牛体管理法を使用している場合は、別途家畜改良事業団にお知らせ下さい。）

検定成績表の表示は、簡易BCSを用いたものを図4（様式A、B）に示しました。ボディコンディションは毎月の検定時に全検定牛を報告することも可能ですが、規模が大きい酪農家などでは作業的に困難が伴います。そういった場合は例えば牛群の半分は今月ボディコンディションの測定を行い、残り半分は来

検定成績表（個体検定日成績）

牛コード	分 娩			搾乳又は乳乾 日数	P/F比	濃厚飼料 給与量 (kg)	直近 体重 (kg)	BC 管理
	年月日	産次	産子性別					
0775	230530	2	♂	1		8.0	565	3.00
5311	230516	1	♀	1	0.53	11.0	422	4.00
5314	230511	1	♀	1	0.60	14.0	435	4.00
0737	230510	3	♀	1	0.54	14.0	587	3.25
0744	230430	3	♀	1	0.60	13.0	666	3.00
0732	230423	3	♂	1	0.57	12.0	735	4.00
0703	230422	5	♂	1	0.86	13.0	732	4.00
0750	230419	3	♀	1	0.73	14.0	627	3.50

初産体重400kg代小さめですが、ボディコンディション4で過肥。分娩前後の過肥は、周産期病を発症しやすい。

図4 ボディコンディション管理(様式A、B)見本

ハンディターミナル(HT)画面
(ARK400)

BCS
前: 1 2 3 0 3.25
検定コード:
1 2 3 4 *
BCS: 3.00 普通

直前に入力したもの

*** マーク**

分娩直後、3カ月、6カ月、9カ月に*マークが出るので、対象牛のボディコンディションを測定すれば、概ね3カ月おきの管理となる

図5 ボディコンディションの判定

月実施するといった隔月での実施も可能です。検定成績表では図4のとおり先々月までに判定された値を表示するようにしていますので、最大3カ月に一度の判定でも検定成績表に表示されます。(図5参照)

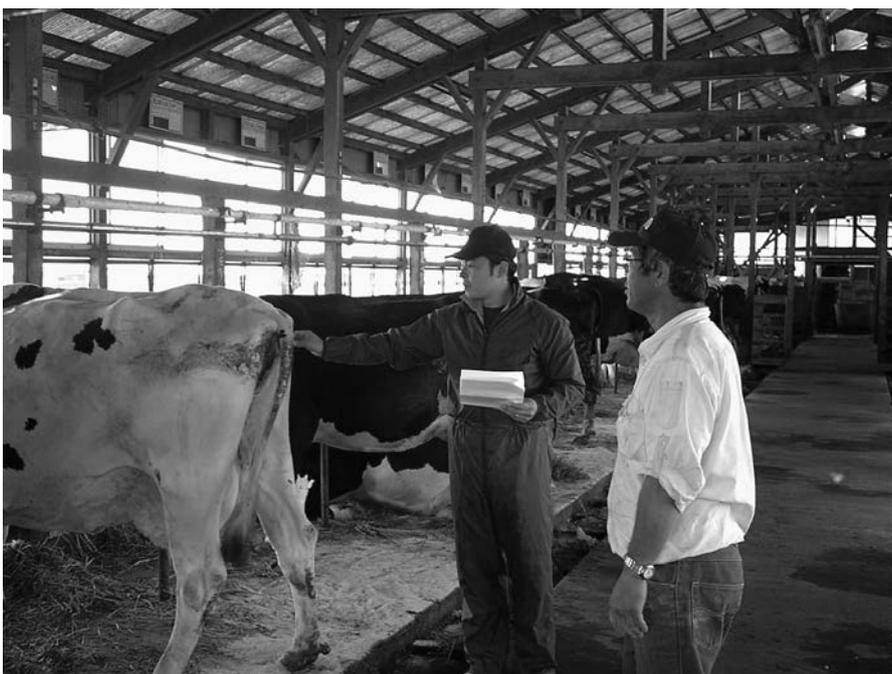
牛群検定においてはこのように幅広い判定法を可能としていますが、泌乳末期～分娩前後の判定は重要ですので欠かさないようにしましょう。

②ボディコンディションの利用

さて、このように判定し検定成績表に表示されるボディコンディションですが、その利用は多岐にわたり

ます。もっとも大事なことは、**飼料を過不足なく給与しているかどうかの判断**を行うことです。そして、もっとも注意すべき点が分娩前の過肥にあります。過肥自体がまず飼料の無駄であり経営上の損失であることは言うまでもありませんが、分娩前の過肥はケトosis、低カルシウム血症や、第四胃変位などの周産期病の温床となり、さらには分娩後の繁殖成績に悪影響をおよぼすことが知られています。こういったことから、以前は乾乳牛は太っていた方が良いとする方もいましたが、現在では乾乳期であっても過肥は禁物とされています。さらには、乾乳期に入ってからボディコンディションの調整は、妊娠末期でもあり流産死産といった事故を招く危険性があることから、泌乳末期までにボディコンディションの調整を完了させる必要があります。このことは、検定成績表に表示される分娩予定日の近い検定牛のボディコンディションをより注意する必要があることを示しています。搾乳日数順で牛が並んでいる様式Aでは、泌乳末期や乾乳期の検定牛が検定成績表の下部に集まって表示されますので、より管理しやすくなっています。

なお、より詳しいボディコンディションの具体的な利用方法については、誌面の都合上改めて紹介したいと思います。



(補足)

前述した検定時のボディコンディションとは別に日本ホルスタイン登録協会が行う体型審査時のボディコンディションスコアを利用した遺伝評価を2011-8月評価より公表する予定となっています。

4 性選別精液等

現在は性選別精液や体外受精卵も一般的に使用

検定成績表（個体累計成績）

牛コード	分娩年月日	牛乳遺伝評価	濃厚飼料給与量(kg)	管理・繁殖の状況										
				乾乳日数	分娩間隔(日)	空胎日数	JMR(%)	授精			分娩予定日	次産分娩間隔(日)		
								月日	回数	種雄牛				
0779	220920	6	5	3210		220	178	04.28	4	JP5H99999				
0780	221016	7	6	3102		130		02.23	3	JP5H99999		11.29	409	
0781	230115	5	6	1833		118	61	05.13	1	JP5H99999				
0782	230128	5	7	1602		111	48	05.19	1	JP5H99999SX				
0784	230207	3	8	1477		119	38			長期未授精				
5306	230314	4		960		84	3			授精適期				
5309	未経産							09.13	6	JP5H99999		06.19		
5311	230516	6		231		21								
5312	未経産	6		SC:2.36				10.03	3	JP5H99999		07.09		
5313	未経産	6		SC:2.46				08.25	1	JP5H99999		05.31		
5314	230511	6		364		26								
5316	未経産	8		SC:2.29				02.05	1	JP5H99999SXF		11.11		
5317	未経産	6		SC:2.52				12.12	1	JP5H99999		09.17		
5318	未経産	7		SC:2.46				03.12	1	JP5H99999		12.16		
5319	未経産	6		SC:2.39				02.25	1	JP5H99999		12.01		
5320	未経産	7		SC:2.38				02.28	1	JP5H99999		12.04		

図6 種雄牛略号の見本図

することが出来るようになりました。性選別精液は、90%の確率で雌雄を生み分けできる画期的な精液です。遺伝能力が高く後継牛を是非とも取りたい時などに、使用すると大変に便利です。雌用の精液の場合は、人工授精所により種雄牛略号の末尾にSX、SXF、X、F等の記号が表示されます。今回の検定成績表の変更では、図6（様式A、B）のように種雄牛略号末尾の記号まで正しく表示されるように種雄

牛略号の欄を12桁にしました。検定成績表では妊娠すれば、分娩するまで種雄牛略号が表示され続けますので、忘れることなく対処することが可能になります。なお、牛群検定における性選別精液等を使用した場合の報告方法を図7に示しましたので、正しく報告するようにしましょう。

5 経産牛1頭当たり年間乳量

①成績表示の変更点

様式A、Bの1枚目牛群成績に表示される成績で、図8に見本を示しました。この成績は、ローリングハードアベレージ(移動年間平均)と言われるものです。毎月それぞれ過去12カ月間を遡って年間乳量を計算しているので、記録的な猛暑など無ければ季節変化などを無視して安定した牛群の生産能力の推移を見ることができます。ところが、これまでこの成績には大きな課題がありました。それは、牛群検定を開始して1年未満の場合や、検定立会を休んでしまった場合に、1年間を推定して年間乳量を表示していた

①性選別精液

性選別精液を用いた場合は、ストローに印字されている略号を報告してください。ストローには略号の末尾に、SX、SXF、X、Fなど、性選別精液であることを示す記号が印字されています。

具体例:JP5H53241SX

②性選別精液を用いた体外受精卵

体外受精卵の場合は、略号がストローに印字されていません。受精卵の父牛略号を調査し、雌の場合はX、雄の場合はYを略号末尾に付加して報告して下さい。

具体例①:スミットランド フリー トレジャーの体外受精卵の雌の場合
JP5H53414X

具体例②:シゲカツサカエの体外受精卵の雄の場合
Pクロ493Y

なお、受精卵移植ですので、ETの報告として「E」を必ず報告して下さい。

図7 性選別精液等の報告方法

ため、推定誤差が大きい場合が発生していました。今回の成績変更では、過去1カ年の年間乳量の計算上、このような推定が入ってしまった場合、数字の表示を「細字」として、推定誤差を含んでいることを示すように改善しました。このことにより、成績の大きな変化があった場合に、推定誤差も考慮してその要因を探ることを可能とし、より使いやすくなりました。

②使い方のポイント

年間乳量は、305日乳量とは異なり、繁殖成績を色濃く反映する乳量です。繁殖成績が良好でなければ年間乳量が向上しない理由を12カ月間乳量として、本誌No.120 (<http://liaj.lin.gr.jp/japanese/kikansiset.html>) に解説してありますので、ご参照下さい。

さて、見方のポイントですが、図8中に同一農家での年間305日成績を示しました。



検定成績表（牛群成績）

年間305日成績	頭数	240～305日間 成績				
		乳量	乳脂率	蛋白質率	無脂固形分率	補正乳量
1産	20	9073	4.02	3.25	8.89	10909
2産	17	10889	3.84	3.17	8.66	11848
3産以上	14	11375	3.97	3.09	8.50	11627
平均又は合計	51	10310	3.94	3.17	8.69	11419

経産牛1頭当たり年間成績					
月	乳量	乳脂率	蛋白質率	無脂固形分率	P/F比
6	10101	4.02	3.23	8.74	0.80
7	10088	4.02	3.24	8.75	0.81
8	10069	4.02	3.25	8.76	0.81
9	9992	4.01	3.26	8.77	0.81
10	9929	4.00	3.27	8.77	0.82
11	9895	4.00	3.27	8.77	0.82
12	9898	3.99	3.27	8.76	0.82
1	9897	3.99	3.26	8.76	0.82
2	9854	3.99	3.27	8.76	0.82
3	9720	3.98	3.27	8.77	0.82
4	9655	3.98	3.27	8.77	0.82
5	9624	4.00	3.27	8.77	0.82
組合	9076	3.90	3.28	8.72	0.84
貴県	8888	3.93	3.29	8.73	0.84
都府県	9006	3.89	3.30	8.74	0.85

（平成23年4月 速報）

繁殖成績が思わしくないと、1年間に305日乳量を生産できません。
9624kg-10310kg
=▲686kgの損をしています

細字：
過去1カ年の検定成績に検定休止等の検定月が含まれ、大きな推定誤差を含むことがあります

太字：
検定休止等の検定月を含みません

10,310kg - 686kgなので、繁殖成績により686kgを損失していると言えます。

乳成分については、乳量とは別の見方をします。というのは、305日乳量とは異なり、年間乳量には、305日を越えた泌乳末期の生乳も計上されているため、一般的には、305日成績の乳成分値より高めに表示されるからです。この成績での乳成分値は、むしろ、年間の出荷乳の乳成分

値の推移を示しています。安定した乳成分値で出荷できているかなどをチェックします。低成分値など異常値を示している場合は、飼養管理に問題があることが多いので改善するようにして下さい。

図8 年間成績の見本

仮に理想的な繁殖成績として分娩間隔380日を達成した場合、この305日乳量と年間乳量はほぼ同一の値を示すことになります。逆に言えば、305日乳量と年間乳量の差は、繁殖成績の悪化による損失乳量と言えます。ただし、前提としては、記録的猛暑や、大きな飼養管理の変化、牛群の大規模な更新などが1カ年の間になかった場合の見方となりますので注意が必要です。この例では、9,624kg -

6 3回搾乳牛群におけるAT法

検定成績表の変更ではありませんが、この春から新しく採用になった3回搾乳牛群におけるAT法を

