



解説

新しい牛群検定成績表について(その41)

－ 検定日乳量階層の泌乳曲線の活用 －

情報分析センター 次長 相原 光夫

今回は、毎月の検定成績の「検定日乳量階層」に表記される泌乳曲線について解説します。検定日乳量階層は検定成績表の1枚目の牛群成績の左下に表記され、泌乳曲線が描かれるので、最も目立つ花形的な存在です。実際に活用という点でも、牛群全体をダイナミックに捕らえて、改善ポイントを沢山見つけ出すことのできる応用性に富んだ成績です。

1 検定日乳量階層における泌乳曲線

図1に見本を示しました。この図は、横軸を分娩後日数、縦軸を検定日乳量として、検定牛頭数をプロットしたものです。そして、プロットしたデータを泌乳曲線（Wood曲線）に回帰させています。横軸の分娩後日数が「21日以下」とか「300日以上」といったように不等間隔であるため、泌乳曲線もちょっといびつな形になっています。

「泌乳曲線が表示されていませんか？何故ですか？」という質問がよく寄せられますが、これはデータ件数が少ないときによく発生します。分娩後に乳量がいっただん上昇してその後に漸減するという泌乳曲線の基本パターンにならない場合は表示されません。

さて、この泌乳曲線は、牛1頭について分娩から乾乳までの乳量をプロットしていく泌乳曲線とは異なります。ある検定月における搾乳中の検定牛全頭を1産と2産以上でプロットした泌乳曲線ですから、農家と

しての生乳生産力を示す曲線といえるものです。

図1の例は、大変良好な泌乳曲線の例となります。極端に乳量の低い落ちこぼれ牛もいませんし、泌乳曲線周辺に牛が集中し、斉一性があります。また、エネルギー出納がマイナスになりやすい分娩後の時期の泌乳量も緩やかに日数をかけて上昇しています

ただし、注意点もあります。検定月だけの1頭1データで計算しているため、毎月継続的に泌乳曲線を閲覧した場合に、夏季などの季節変化等が大きいと泌乳曲線の形状が検定月ごとで大きく変化することがあります。そのため、この泌乳曲線を活用する場合は、毎月の成績表から継続的に判断することも必要です。

2 泌乳曲線における記号

描画される泌乳曲線は、前述の通り形状等から感覚的に把握できます。しかし、もっと精緻に泌乳曲線を把握したい場合、例えば昨年と比較するようなときは、形状だけでは具体的な把握が困難です。泌乳曲線は数学的にはWood曲線として、 $y = At^B \exp(-Ct)$ と表記されます。3つの係数A、B、Cで比較することも可能ですが、この方法では畜産学的な意味がありません。そこで、図2のような4つの記号で泌乳曲線をあらわしています。

①最高乳量（MAX）

泌乳曲線上で期待できる最も高い乳量となります。近年では最高乳量を極端に高いものへと追求するよりは、泌乳持続性を高める方が生産性が高いと言われています。

図1
泌乳曲線の例

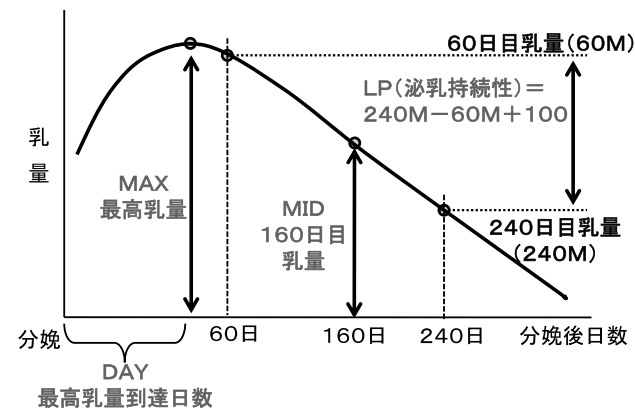
検定日 乳量 階層	頭数	1 産						2 産 以 上						
		MAX:33.5 DAY:88 MID:32.4 LP:96.8						MAX:44.3 DAY:52 MID:40.3 LP:91.9						
		21日 以下	22日 ～	50日 ～	100日 ～	200日 ～	300日 以上	21日 以下	22日 ～	50日 ～	100日 ～	200日 ～	300日 以上	
55以上	1							1						
50	3								2	1				
45	6							1	1	2	2			
40	8						1	1			2	3	1	
35	14		1	2		1	1	1				5	2	1
30	23		1	2	3	2	2	1	1			4	2	1
25	6	2					1							3
20	7	1	1			1	3							1
15	1						1							
15未満														
頭 数 (頭)		3	3	4	3	5	8	4	4	3	13	5	14	

良好な泌乳曲線の例

最高乳量まで緩やかに上がり、その後も緩やかに下っており、極端に乳量の低い落ちこぼれ牛もいない。

図 2

泌乳曲線の記号表示



②最高乳量到達日数（DAY）

最高乳量を期待できる分娩後日数です。分娩後は乾物摂取量が減少し、エネルギー出納がマイナスになるため、極端に早期に最高乳量となるよりは、ゆっくりと最高乳量となった方が泌乳持続性も高まると言われています。

③160日目乳量（MID）

繁殖が順調で分娩間隔380日、乾乳日数60日を仮定したときに、検定牛の分娩日に偏りがなければ、各検定牛の分娩後日数を平均すれば160日（ $(380-60)/2$ ）となります。この160日目に期待できる乳量がMIDです。このことから、牛群検定では繁殖成績を改善したときに期待できる目標の日乳量として活用できます。泌乳持続性が高い牛群ほど160日目乳量（MID）も高いと言われています。

詳細は、本連載の「その7」（121号）を参照ください。（当団HP「牛群検定情報」で「検索」）

④泌乳持続性（LP）

60日目乳量を100としたときに、240日目乳量がどの程度になるかを示しています。当然、100に近ければ泌乳持続性が高い牛群となります。一般に初産の方が泌乳持続性が高く初産牛は96～97程度、2産以上は92～93程度となります。

3 泌乳曲線の活用

ここでは具体例を中心に活用事例を紹介します。

(1) 泌乳持続性が保たれない

図3の農家では、初産牛については分娩後日数にあまり左右されることなく安定した生産力をもつ牛群で

図 3

良くない泌乳曲線の事例 1

検定日乳量階層	頭数	1 産						2 産 以上					
		MAX:30.6	DAY:85	MID:29.7	LP:97.6	MAX:44.3	DAY:21	MID:34.2	LP:85.8	MAX:44.3	DAY:21	MID:34.2	LP:85.8
		21日以下	22日	50日	100日	200日	300日	21日以下	22日	50日	100日	200日	300日
55以上													
50													
45	4							1	3				
40	3							1	2				
35	9							2	5	2			
30	11		1		4			1	1	4			
25	17	1			1	3	3			3	5	1	
20	5					1	1				2	1	
15	2										1	1	
15未満	1											1	
頭数（頭）		1	1		5	4	4	2	8	9	14	4	

泌乳持続性が保たれない

初産牛は良好だが、2産以上の泌乳曲線は、最高乳量到達日数（DAY）が21日と短く、乳量も急落している。

あることがわかります。この例では2産以上の牛に課題があります。分娩後に急激に乳量が増し、分娩後わずか21日（DAY）で最高乳量（MAX）に達し、その後急落しており泌乳持続性（LP）が85.8と保たれず、分娩後300日を超えると初産牛より搾れなくなってしまうという課題になります。泌乳持続性を保てないという事例は2産以上の牛に発生するケースが多く、初産牛ではあまり発生しません。こういった事例の具体的な改善を要する点は、2産以上の乾乳期～分娩前後の飼養管理に課題があることが多くあります。

(2) 乳量にまとまりがない

図4の農家では、泌乳曲線そのものは良好に見えます。しかし、これを構成する個々の検定牛の乳量に全くまとまりがありません。こういった場合は泌乳曲線が云々という以前の問題となります。乳量にまとまりがない原因としては、飼養、牛舎、搾乳、病気とあらゆることが考えられます。飼養としては、飼料設計がなされていないか、分離給餌でまったく自分流に濃厚飼料を加減しているなどが上げられます。牛舎面では、環境が不衛生で全く牛が休めないなどが上げられ

図 4

良くない泌乳曲線の事例 2

検定日乳量階層	頭数	1 産						2 産 以上					
		MAX:26.5	DAY:149	MID:26.5	LP:100.6	MAX:35.2	DAY:47	MID:30.9	LP:91.6	MAX:35.2	DAY:47	MID:30.9	LP:91.6
		21日以下	22日	50日	100日	200日	300日	21日以下	22日	50日	100日	200日	300日
55以上													
50	2												
45	1												
40	4												
35	7				1		1			2	2		
30	4		1				3			2	3		
25	9					1	4		1		1	1	1
20	14	1		1			8	1			1	1	1
15	9	1				2	3	1		1		1	
15未満	2					1		1					
頭数（頭）		2	1	1	1	4	19	3	6	2	8	3	2

乳量にまとまりがない

泌乳持続性（LP）など一見良好に見えるが、構成する個々の検定牛の乳量に全くまとまりがない。

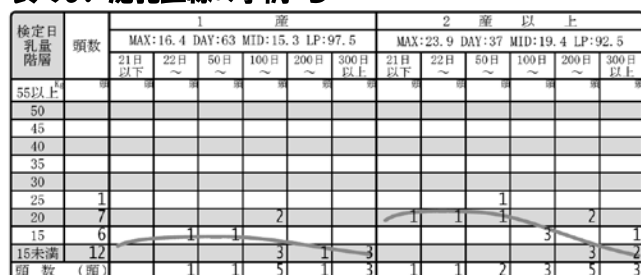
ます。搾乳としてはライナースリップが多発したり、ミルカーのメンテが不十分でユニットの性能差が発生しているなど上げられます。病気としては、蹄病や乳房炎をはじめとする各周産期病が蔓延しているなどが上げられます。ありとあらゆることが考えられる最も悪い例のひとつです。

(3) 初産牛と2産以上の牛ともに乳量が低い

図5の農家は、泌乳持続性だけが良くても全く搾れていない事例になります。初産牛と2産以上の牛に能力差がほとんど見受けられません。こういった場合に、まず最初にチェックしなければならないのは搾乳設備の点検です。エア漏れなど真空圧が下がっていないかをチェックしてください。夏場であれば給水設備も点検が必要です。こういった設備関係であれば可及的速やかに実行しなければなりません。次に、乾物摂取量の絶対量が不足していないか、極端に牛群全体が栄養不足になっていないかもチェックしてください。

図5

良くない泌乳曲線の事例 3



初産牛と2産以上の牛ともに乳量が低い

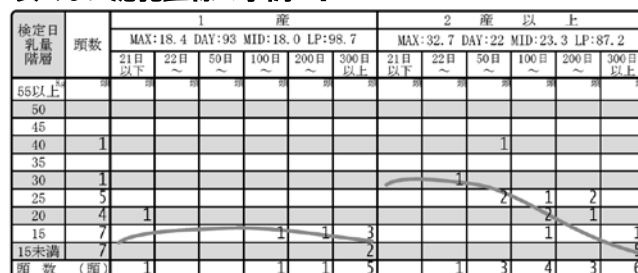
泌乳持続性(LP)は良好。しかし、はっきりした泌乳ピークもなく、初産牛と2産以上の牛の能力に差が無い。

(4) 2産以上の牛に比べ初産牛の乳量が極端に低い

図6の農家は、初産牛の乳量が極端に低くなっています。育成段階での発育不良が考えられます。フリーストールであれば、体躯が小さい分イジメにあっている可能性もあります。食い負けすることで、栄養不足となり、ますます搾れなくなります。またこういった牛群は結果として管理が悪いことが多いことから、2産以上で乳量が回復するかといえば、泌乳持続性などが悪く、思った以上に乳量は伸びません。改善点としては、育成の栄養管理の見直しが必要ですが、まずは目の前の問題として、フリーストールであれば、牛群を分けるなどして、初産牛の栄養状態を改善することが必要です。

図6

良くない泌乳曲線の事例 4



2産以上の牛に比べ初産牛の乳量が極端に低い

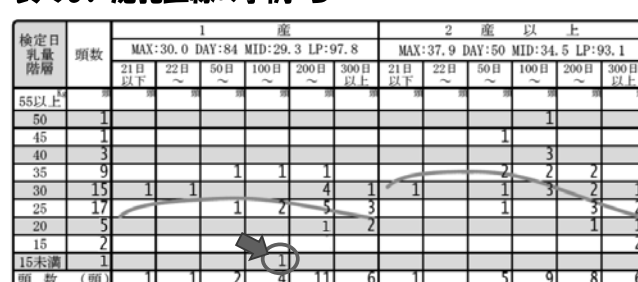
初産牛にはっきりした泌乳ピークもなく、2産以上の牛も泌乳持続性が低い

(5) 落ちこぼれ牛

良くまとまった泌乳曲線でも、図7のようにボツリと落ちこぼれた牛を見つけることがあります。このような牛は多くの場合、病気などのトラブルが発生していると考えられますから、牛舎に行って、該当牛の状態を観察してください。イジメにあっていることも考えられます。

図7

良くない泌乳曲線の事例 5



落ちこぼれ牛がいる

泌乳曲線の課題は無いが、乳量が極端に低い牛がいる

4 さいごに

今回は「検定日乳量階層」のうち泌乳曲線の活用を紹介しました。この活用方法は、従来紹介してきたような個体1頭1頭をしらみつぶしに見ていく方法と比べて、牛群全体でダイナミックに牛群の状態を把握するのに適した方法です。ですから、考えられる原因や対策も搾乳機器のメンテであったり、育成全般であったりと大きく把握することになります。大きく把握して、さらに個体レベルもチェックすれば特に鬼に金棒と言えるでしょう。

この検定日乳量階層は、他にも各乳成分値や体細胞数、ボディコンディションスコア等が表示されており、その活用法はとても一回では紹介しきれません。こういった成績については、また、次の機会に紹介したいと思います。