



## 新しい牛群検定成績表について(その65)

### － 乳量計について －

情報分析センター 部長 相原 光夫

これまで長きに渡って検定成績表の活用を連載していますが、これまでの記事のすべてについて、検定記録は正しいことが前提になっています。しかしながら、検定成績を日々追っていると、中にはどうしても説明の出来ない不自然なものが散見されます。このような検定成績が続く場合は、牛の病気などをチェックするよりも、乳量計を正しく使用していることを確認することが先決となります。ちょっと酷い言葉になりますが、情報処理の言葉に「Garbage in, Garbage out」というものがあります。日本語で「ゴミからはゴミしか生まれぬ」と言う意味です。GIGOという略語まであります。牛群検定は情報の宝庫（玉手箱）とも言われることがあります。しかし、牛群検定にとって最も大事な器具である乳量計を正しく使用し、正しい測定値を得なければ、牛群検定はただのゴミ箱になってしまいます。

### 1 乳量計について

牛群検定にとって、乳量計は極めて厳正な使用が求められる大事な器具となります。このことを、まず最初にその歴史の面から解説します。

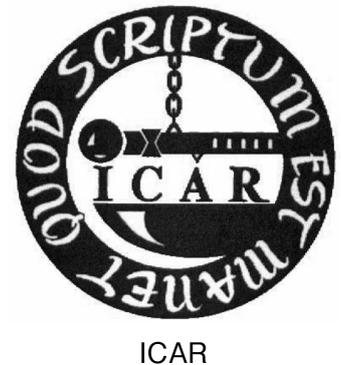
牛群検定が開始された昭和50年当時に戻って考えます。現在の牛群検定が開始される直前まで、北海道や都府県の一部の地域では「経済検定」が行われていました。これは、搾乳牛全頭の個々の乳量を毎日バネばかり等で秤量するというもので、大変な労力を必要とするものです。このような検定方法は労力として限界を迎えていましたが、パイプラインの普及により、秤量すること自体が不可能になっていました。余談ですが、パイプラインの普及については、朝ドラの「なつぞら」でも、その是非を巡るシーンが描かれていました。

そこで、登場したのが乳量計です。海外ではパイプラインの普及は日本より早く、図1は、ツルーテスト社が昭和38年に開発した最初の乳量計です。しかし、この新時代の乳量計には、大きな問題点がありました。それは世界の度量衡の適用外となってしまったことです。度量衡が適用されれば、その測定に伴う器具の狂いや誤差は、各国家が法令上で管理するものとなります。度量衡適用外となったことから、その精度管理は、牛群検定の世界基準を統べるICARが担うこととなっています。ICARは元々ヨーロッパで発足した牛群検定の国際組織です。ヨーロッパでは、牛の国家間移動が著しかったため、古くからその能力表示の統

図1 昭和38年(1963) ツルーテスト社最初のミルクメーター  
写真提供 IDEC社



図2 International Committee for Animal Recording 家畜の能力検定に関する国際委員会



一が求められていた経緯もあり、ICARのマークは、図2のように「はかり」がモチーフとなっています。

さて、我が国の牛群検定は、もちろんICARに加盟しており、世界に通用するものです。ここで重要なのは、乳量計の精度管理はICARが行うこととなっている点です。すなわち、我が国では、ICARに加盟している牛群検定において管理しなければならないと言うことです。言い換えれば、検定組合が中心となつてその精度管理を行わないといけなないのです。

## 2 不自然な検定成績

以下にあげる不自然な検定成績の例は、これまで本連載で取り上げたように牛を個体ごとに観察し、その健康状態等に原因があれば良いのですが、どうしても不明な場合は乳量計が正しく使われていることを確認してください。

### (1) 乳量

図3は、乳牛の生理、病気、管理のいずれでもなかなか説明の出来ない乳量推移の例になります。真っ先にあげることのできるのは矢印①の「検定乳量／出荷乳量」です。一頭ごとに測定した検定乳量の合計と出荷した乳量との比になり、当然100%となる値です。しかし、自家加工用や子牛用などの自家消費や、何らかの理由での廃棄乳などがあると、出荷量が減ってしまうので、検定乳量の割合が多くなり100%を上回ることが知られています。しかし、本例のような年間で97~133%と大きく変化し、理由となるようなことが思いつかない場合は、乳量計が正しく使われていない可能性があります。矢印②でも1頭あたりの乳量が1月~3月に25kgから30.9kgまで激しく変化しています。その後も季節変化とは思えない乳量変化があるので、牛の廃用や導入、分娩牛などの理由が見あたらないときは要注意です。

図4の矢印④の牛は、前々月→前月→今月の乳量が23.4kg→24.0kg→26.0kgと向上していますが、分娩後200日を越えた牛としては不自然です。また、矢印⑤の牛は、20.0kg→29.8kg→16.8kgと著しく乱高下しているのも不自然です。更には、この農家はほぼ12時間間隔の搾乳なので、通常であればやや朝の搾乳量が多くなるものですが、朝搾乳量が少なかったり、夜朝の乳量差が大きかったりと一貫性がありません。これらの現象は牛の生理上考えづらいものです。このような成績表の場合は、乳量計が正しく使われているかどうか確認が必要です。

### (2) 乳成分

図3の矢印③の乳脂率の年間推移でも下は3.64%、上は4.54%と激しく変化しており、8月に4.27%を記録するなど、通常の季節変動とは明らかに異なります。図5の矢印⑥では前月と今月の高低差が大きく、乳脂率では1%以上も変化しているようです。また、検定成績は分娩後の搾乳日数順で表記されているので、表記される上下の隣同士の牛の成績は、ほぼ同じ泌乳ス

図3 不自然な成績推移、牛群成績（1枚目）

移動 13ヵ月 成績	検定 乳量 ／ 出荷 乳量	検 定 日 成 績 / 搾 乳				
		標準 乳量	乳量	乳脂 率	蛋白 質率	無脂 形分率
19.01.18	111	31.1	25.0	4.53	3.38	8.82
19.02.15	109	34.4	28.1	4.09	3.33	8.73
19.03.15	109	37.7	30.9	3.80	3.32	8.58
19.04.12	99	33.4	27.8	4.23	3.34	8.73
19.05.17	110	33.8	28.7	4.30	3.25	8.67
19.06.14	97	33.5	28.5	4.05	3.14	8.50
19.07.19	115	36.8	30.1	3.64	3.20	8.59
19.08.22	114	36.4	29.1	3.89	3.28	8.65
19.09.19	121	36.4	28.5	3.79	3.37	8.82
19.10.18	114	31.8	25.3	4.27	3.44	8.85
19.11.15	133	36.6	29.7	3.65	3.42	8.89
19.12.13	119	32.6	27.1	4.41	3.35	8.70
20.01.17	104	32.7	27.7	4.54	3.52	8.96
平均・計	112	34.5	28.3	4.04	3.31	8.70
前年成績	113	31.0	25.1	4.43	3.38	8.75



図4 不自然な乳量、個体検定日成績（2枚目）

牛 コード	分 娩				搾 乳 又 は 乾 日 数	乳 量 (kg)					
	年 月 日	産 次	産 子 性 別	難 産 日 数		今 月			標 準 乳 量	前 月	前 々 月
						1回 夜	2回 朝	合計			
0262	190808	1	♀	2	162	13.2	11.0	24.2	28.4	23.8	24.4
0246	190630	2	♀	4	201	11.4	10.2	21.6	24.8	25.2	23.2
0247	190614	2	死産	4	217	11.0	15.0	26.0	30.8	24.0	23.4
0261	190606	4	死産	2	225	10.6	9.0	19.6	25.0	21.6	22.0
0238	190605	1	♀	2	226	12.6	10.0	22.6	28.4	25.0	25.4
0219	190603	1	♂	2	228	9.8	7.0	16.8	21.2	29.8	20.0
0260	190525	2	♀	2	237	12.0	11.4	23.4	29.4	27.2	24.0
0259	190506	2	♂	2	256	10.4	8.0	18.4	25.2	20.6	16.8
0237	190427	1	♀	2	265	9.8	6.6	16.4	22.5	21.4	20.2
0233	190415	2	♀	2	277	13.2	11.8	25.0	34.2	25.0	23.6

図5 不自然な乳成分値、個体検定日成績（2枚目）

乳 脂 率 (%)		蛋 白 質 率 (%)	
前 月	今 月	今 月	前 月
	3.5		3.0
4.44	4.99	3.73	3.33
7.30	5.92	3.99	3.36
3.88	4.00	3.54	3.14
4.64	5.51	3.57	3.34
5.80	5.84	4.22	3.87
※3.14	3.64	3.29	2.91
3.80	4.25	3.67	3.49
3.90	3.99	3.55	3.44
3.96	3.86	3.28	2.96



テージとなります。このことから矢印⑦のように棒グラフがデコボコと長くなったり短くなったりしています。これらの現象も牛の生理上考えづらく、やはり乳量計が正しく使われているかどうか確認が必要です。

### 3 乳量計の誤差

#### (1) 乳量計の汚れ

前述したような狂いが生じる大きな原因のひとつは、乳量計の汚れです。図6は、汚れた乳量計の写真になります。外見がまずホコリだらけです。外見は関係ないと思われるかも知れませんが、外見が汚れていれば、十中八九、内側もチーズ状になった汚れがベッタリと付着しているのが常です。

乳量計の汚れが測定値の狂いとなってしまうメカニズムを紹介します。乳量計は図7のように取り付けて使用します。ミルカーから搾乳された乳汁の一部（22 / 1000CC※機種により異なる）が、測定用のシリンダに貯まり、シリンダの目盛りから乳量を読み取ります。22 / 1000CCを正確に測定用のシリンダに取り分けることが乳量計の精度を保つ最大のポイントとなります。図8がその仕組みとなりますが、ミルカーから吸い上がった乳汁は整流用のパイプから噴水のように広がり、そのうちの22 / 1000CCがノズルに入るとい

図6 汚れた乳量計の例

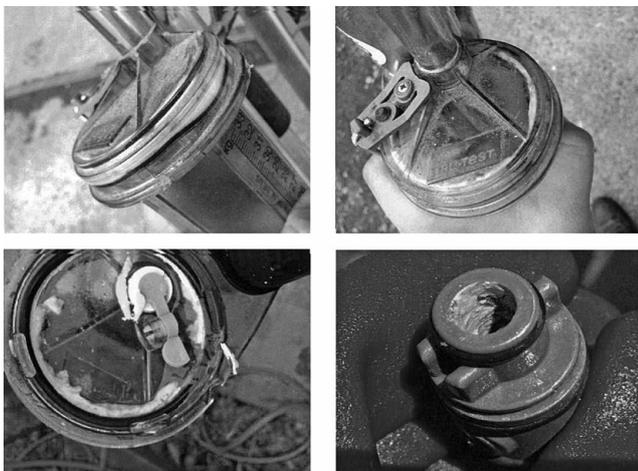


図7 乳量計の装着と仕組み

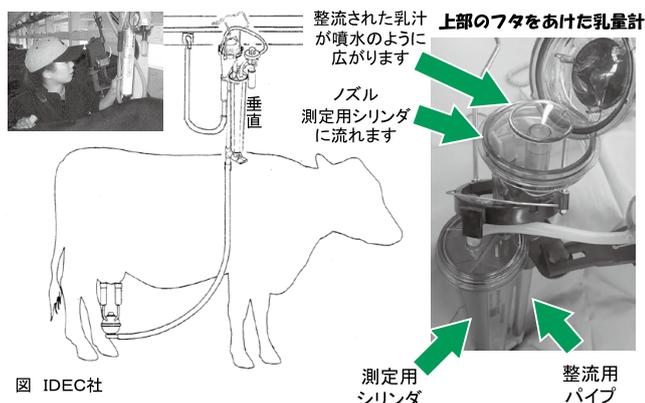


図 IDEC社

う仕組みになっています。乳量計に汚れが付着していると、この噴水が偏ってしまって、正確な量を測れなくなってしまうのです。

#### (2) 目盛りの読み取り

図9に示した通り目盛りの読み取りとして、泡の下部をしっかりと読み取ることが大切です。特に冬季は牛舎が暗いこともあるので、ペンライトを使用することも必要です。また、傾きに強い乳量計も販売されていますが、乳量計を垂直に保つことは、どのような乳量計であっても基本中の基本です。

#### (3) 攪拌不足

乳成分の狂いは、多くの場合においてサンプル採取前の攪拌不足にあります。とりわけ乳脂率については油分であるため浮き上がってしまい、測定用シリンダの上部の乳脂率は高くなっています（図10）。丁度、セパレートタイプの野菜サラダ用ドレッシングをイメージすれば、かなり激しく攪拌しなければ均一に混ざ

図8 乳量計が汚れていると…

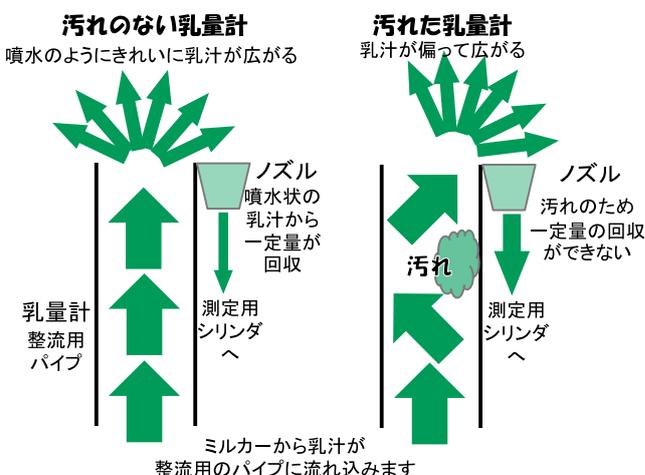


図9 シリンダの目盛りの読み取り

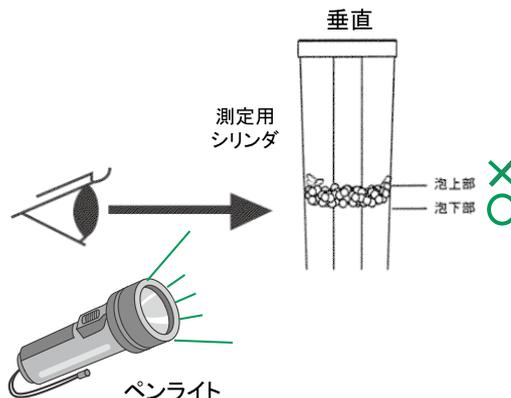
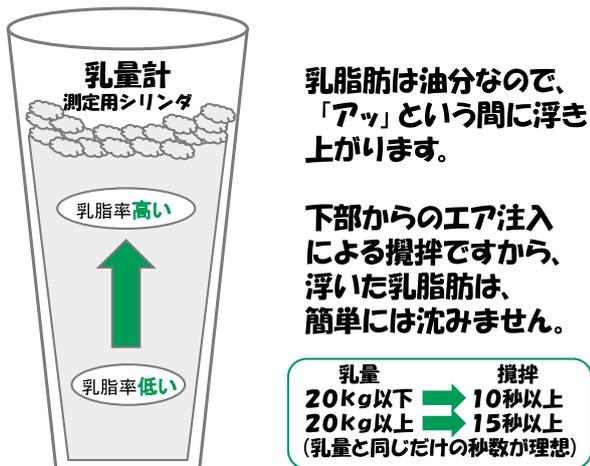


図10 乳成分サンプル採取の前に十分な攪拌を



らないことがご理解頂けるかと思えます。しかも、攪拌方法は、下部からのエア注入なので下部のものを上部に押し上げる攪拌方法となっています。逆に言えば、上部に浮いた油分を下部に押し下げるには、効率的な攪拌方法ではありません。ですから、乳量20kg以下で10秒以上、20kg以上で15秒以上のエア注入が最低でも必要となります。時計を見ながら攪拌すれば予想以上に長い時間となります。ちなみに、バケツ搾乳の古い時代では、バケツの乳汁全量を別のバケツにザザーと移し替えて攪拌したのですが、ICAR規定では最低でも4回以上の移し替えという大変厳しい規定でした。これほどまでに乳脂肪を均一にするのは大変なことなのです。

#### (4) 腐敗

乳量計とはちょっと離れますが、乳成分値を不正確にしてしまうもう一つの要因にサンプルの腐敗があります。特に夏季は要注意です。分析所にサンプルを送付する際に保冷剤を使用することは絶対に必要なことです。更には、夜の検定時に採取したサンプルは検定員が持ち帰り冷蔵庫に保管することとなっています。夜間といえども牛舎にサンプルを放置することなど論外となります。サンプルの腐敗は正確な測定が出来ないばかりか、検査所の測定機器の故障の原因ともなりますので、特段の注意が必要です。自動搾乳（搾乳ロボット）はオートサンプラーで放置する時間帯があるので、特に夏季は小まめに回収するなど気をつける必要があります。

なお、薬剤で腐敗対策している場合、サンプルをよく攪拌しないと薬剤の効果が半減することが知られています。

## 4 乳量計のメンテナンス

乳量計の扱いとして、先ず必要なことは乳量計の洗浄です。汚れた乳量計の内部に細菌が繁殖するため、衛生的に問題となり、出荷乳の乳質を劣化させ、乳房炎の原因にさえなります。また、汚れは真空圧の減圧を招くのでライナースリップの原因ともなり、その意味でも乳房炎を誘発させます。乳量計はICARの規定により、真空圧の減圧は最小限になるように設計されており、正しく使用していればライナースリップを起こすものではありません。

#### (1) 毎回 予洗い（前すすぎ）

水またはぬるま湯を通して、検定前に予洗いをを行います。

#### (2) 毎回 アルカリ洗剤

検定後の洗浄で、乳脂肪や蛋白質の汚れを除去します。

#### (3) 3～4日ごと 酸洗剤

検定後の洗浄で、ミネラルの汚れを除去します。

#### (4) 週1回少なくとも月1回 分解洗浄

チーズ状の汚れやパッキンの異常などを確認しながら分解洗浄します。組立ではエア漏れを必ず確認してください。また、冬季は、凍結に気をつけてください。

#### (5) 年1回 性能検査

試験的に一定量の水などを用い正確な測定が出来ることを確認します。検査が終了すれば、図11のように「検査済」とい

うシールが貼られます。詳細な方法は、乳用牛群検定全国協議会のHPに掲載されていますので、ご参照ください。

「乳用牛群検定全国協議会」で「検索」してください。

図11 乳用牛群検定全国協議会による検査済シール

