

## ※ 機械搾乳の速度制御と乳量・乳質

略農学園大学

鈴木 健二

従来の真空度固定方式による相搏動式（吸引・圧縮）の搾乳機械は、搾乳効率（搾乳速度の総平均・搾乳量／搾乳時間）は比較的高いが、乳質を低下させる可能性があることを、欧米でもみとめている。3相搏動式（吸引・圧縮・休息）は、子牛の吸乳動作に倣っていて、合理的であるといわれては評価されているが、搾乳効率が低い。

そこで、これら両式の長所をか収めなせる真空度制御方式の搾乳法は、搾乳効率を高め、かつ後搾量を少なくし、脂肪率を高め、細胞数を少なくするのではないかと考え、これについて、次のような実験を行なった。乳汁排出のメカニズムといわれている、*Neuro-hormonal arc* は、一つの無条件反射であつて、それ自体が生理的恒常性を維持するように「自律制御」の機能をもちている。

そこで、搾乳装置のほうも制御し、従来のように乳牛と無関係に搾乳機械が作動するものではなく、動物と機械が結合された形で、全体系にわたる制御によつて、最適の自己調節を行なわせようとするのが本研究の構想である。*Neuro-hormonal arc* の作用は、吸引刺激によつて急激に高められ、急速に減退する特性がある。そこでこれに平行して、吸引の原動力である真空圧に、正方向の制御（*Positive feedback control*、結果に対応して、正の方向に原因を制御する方式）を与えれば、初期の搾乳ピーク時に最高の効率で搾乳し、後期では吸引力を制動し、搾乳終期の真空作用を停止することによつて、最適の搾乳ができるであろう。

### A. 要 約

乳牛に対して最高効率の最適搾乳をおこなうため、真空度制御方式をとりあげ、これが必要で十分な条件をそなえているかどうかを、従来の真空度固定方式を標準対照にして実験した結果、つぎの知見

を得た。(ただし、乳脂肪率の標準量は、3.2%、乳汁中細胞数の最大許容量は50万/ccとする。)

#### 1. 固定式真空度低圧方式

これは真空固定方式の標準圧搾乳にくらべて搾乳速度がおそく、後搾率も多く、脂肪率は標準量より少なく、細胞数は許容量より多い例がある。したがって最も適正でない搾乳法となる場合が多く、少なくとも最適の搾乳法とはいいきれない。

#### 2. 固定式撹動率調整方式

これは従来の標準撹動率方式にくらべて脂肪率・細胞数とも大差なく、また標準量・許容量からみて適正でない例があるので、必ずしも改良の効果を見出せない。

#### 3. 固定式3相撹動方式

従来の標準である2相撹動方式にくらべて脂肪率・細胞数はおとらないが、適正でない場合があり、また後搾率も多い例があるが大差ではない。共通の欠点は搾乳効率が低いことであつて、最高効率の条件をみたさない。

#### 4. 3相撹動の真空制御方式

ポジティブ(正)制御方式はネガティブ(負)制御方式より搾乳効率はよく脂肪率もすぐれているが、後搾率・細胞数は適正でない。一般に2相撹動の真空制御方式より速度がおとる。

#### 5. 2相撹動のネガティブ制御方式(以下2相撹動式)ポジティブ制御及び真空固定方式より搾乳速度がおとり、搾乳速度がおそく、脂肪率はわるくないが後搾率・細胞数は必ずしもよくないし、また必ずしも適正でない。

#### 6. 加速度式の制御方式

加速度的に真空度を一定の規格で制御する方式で等速度式より搾乳速度もはやいが、後搾率・脂肪率・細胞はおとり、また適正でない。

#### 7. 規格式のポジティブ制御方式

乳牛の個体差を無視した方式で、搾乳速度は真空固定方式より

多く細胞数・後搾率・脂肪率は必ずしも悪くない。

8. 乳牛グループ別のポジティブ制御方式

乳牛グループを搾乳速度曲線の型別に分類して制御する方式で搾乳速度・後搾率は規格式よりよいが、脂肪率・細胞数は必ずしもまよっていない。

9. 乳牛個体別のポジティブ制御方式

乳牛/頭個体毎に固有の制御方式をおたえるもので、他の真空固定・制御方式にくらべ搾乳速度は最もはやく、後搾率・細胞数は比較的少なく、脂肪率は必ずしも低くない。後搾量も必ずしも多くない。

10. 電磁式の自動真空ポジティブ制御方式を規格式の搾乳速度曲線をもつ乳牛集団に適用すると、搾乳速度曲線の型に最も近似した型の真空制御方式が最高の搾乳効率をしめし、後搾量も許容量(仮定)より多いが比較的には少ない。

総 括 結 果

方式	項目	搾乳効率	乳 質
固 定 方 式	標準	±	±、—
	↓		
	低 圧	—	—
	↓		
	3 相	—	±、+
	↓		
	制 御 方 式	±	+ ±

(+良、±可、—不可)

B. 総 結

以上の結果、真空度のポジティブ制御方式は最高効率の最適搾乳という理想目標に比較的ちかく、そのために必要で十分な条件を比較的多くみたしている。上表のように、真空固定方式の3相

式（欧米型）は搾乳の効率はよいが、必ずしも適正な搾乳ではなく、三相式（ソ連型）は安全な搾乳ではあるが効率がわるく、いづれも相互に矛盾して、最高効率の最適搾乳にならない。本研究の真空度制御方式はこの矛盾を解消し、二相式、三相式の長所を両立させ、より高度の効率性と安全性をそなえた搾乳法になることが可能であると結論される。