

## 2 ATP 拭き取り検査機器を用いた搾乳衛生向上指導

熊谷家畜保健衛生所

○梅野 杏奴

### I はじめに

乳房炎を発症すると廃棄乳量が増えるのみならず、治療後の生産乳量の減少や治療にかかる経費など酪農経営に与える影響が大きい<sup>1)</sup>。このため搾乳衛生は乳房炎の防除のためにとっても重要である。搾乳衛生の 1 項目である乳頭の清浄性については、従来、細菌検査によって評価されてきた。しかし、細菌検査は、結果が判明するまでに数日を要し、技術と設備等が必要などの問題点があり、畜産農家が自ら実施することは困難であった。

今回、簡易に短時間で実施できる ATP (アデノシン三リン酸) 拭き取り検査 (以下、ATP 検査) により、1 酪農家で従業員の搾乳衛生向上のための指導を行ったので報告する。

### II ATP 拭き取り検査概要

ATP 拭き取り検査とは、ATP を汚れの指標とした検査方法である。ATP は生き物を含む多くの有機物に含まれる化学物質であり、ATP があるということは、そこに生き物または生物に由来する何かが存在するということを意味しているため、清浄度の指標として利用されている。通常、値が低いほど清浄性は高い。

検査箇所表面を拭き取り、ATP の化学発光量 (以下 ATP 値) を専用検査機器で測定、清浄度を判定する。測定単位は RLU(Relative Light Unit) である<sup>2)</sup>。

ATP 検査は携帯型検査機器を使って短時間 (約 10 秒) での測定が可能であり、食品衛生分野でも器具や設備の洗浄方法の評価に用いられている。

### III 農家概要

対象農家は、飼養形態はフリーストール、ホルスタイン種の搾乳牛 210 頭、乾乳牛 20 頭、育成牛 120 頭、子牛 60 頭を飼養している。畜主及びその後継者に加え、従業員が 5 人おり、搾乳作業は主に従業員が行っている。搾乳方法は 12 頭ダブルのミルクングパーラー方式である。

当該農家では、従業員の入れ替わりがほぼ毎年あり、搾乳衛生の平準化のための従業員教育が課題となっており、家保に相談があったため ATP 検査を用いて指導を行うこととなった。

#### IV ATP 検査及び乳頭清拭手順の確認

##### 1 材料および方法

従業員 5 人のうち、従業員 A (新人) と従業員 B (熟練者) の 2 人の搾乳衛生の比較を目的として、令和 3 年 6 月、11 月の 2 回検査を実施した。

材料方法は乳頭清拭後、乳頭側面 3 か所と乳頭先端を専用キット付属の綿棒で拭き取り。検体数は、1 回目は A・B それぞれが清拭を行った 18 頭の乳頭から各 18 検体。2 回目は 22 頭から A は 13 検体、B は 26 検体を採材した。

また、ATP 検査の他に搾乳時の乳頭清拭手順について聞き取り及び確認を行った。

##### 2 ATP 値測定結果

ATP 値の判定には、過去に家保で清拭の方法が異なる複数の酪農家で ATP 値と細菌数の調査を行い設定した暫定基準値を使用した<sup>3)</sup>。暫定基準値は良好：1000RLU 未満、要注意：1000～3999RLU、要改善：4000RLU 以上と判定した。

測定の結果、ATP 値の平均値が B は 768.1RLU で暫定基準値では良好となったが、A は 2666.6RLU となり要注意となった(表 1)。

また、判定結果の割合では、A は良好が 33%、要注意が 50%、要改善が 17%。B は良好が 72%、要注意 28%となり、平均値、判定割合ともに A は B より悪い結果であることがわかり、搾乳技術に差があることが明確となった(図 1)。

さらに、A・B 両名を合わせた採材順に ATP 値の測定結果を並べたところ、後半に ATP 値の高い牛が多くなり、近似曲線で見ても 19 頭目から暫定基準値の要注意である 1000RLU を上回り、最後の 3 頭は暫定基準値の要改善である 4000RLU を大きく超えていた(図 2)。

表 1：測定結果 (ATP 値の平均値の比較)

	従業員 A	従業員 B
平均ATP値 (RLU)	2 6 6 6 . 6	7 6 8 . 1
判 定	要注意	良好

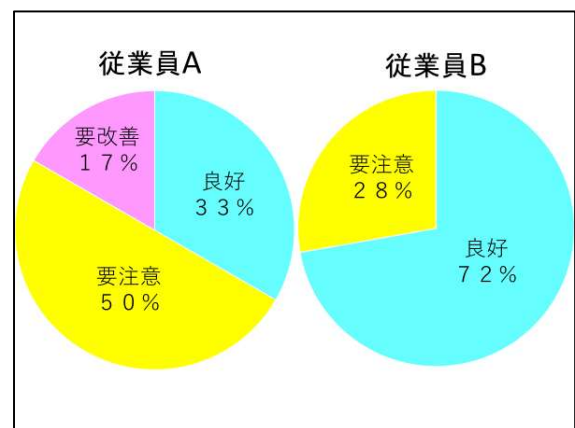


図 1：暫定基準値判定結果 (割合)

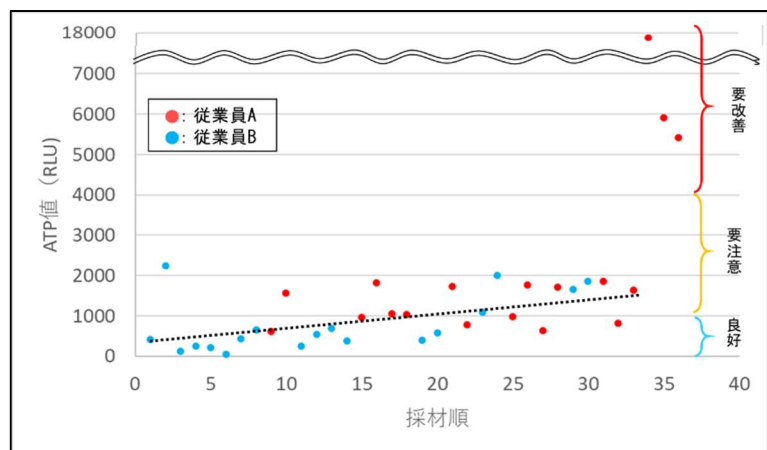


図 2：採材順の ATP 値

### 3 清拭手順調査結果 (表 2)

ATP 検査の材料採材時に清拭の基本的手順の順守状況について確認を行った。

基本的項目のうち、プレディッピング、搾乳牛 1 頭ごとに 1 枚の布で清拭を行う 1 頭 1 布は A・B ともに徹底されていたが、乳頭ごとのタオルの接触面については、B は 1 本ごとに変更しながら清拭していたのに対し、A は変更していないことがあった。

また、牛 1 頭ごとに行う手指の消毒を B は確実に実施していたが、A は一部実施していなかった。

さらに、A・B 両者共通で搾乳中に使用するタオルは全頭分ないため、搾乳中にパーラー内に設置している洗濯機で水洗いしながら 1 回の搾乳時に複数回使用していたが、洗剤、消毒薬などは入れていなかった。

表 2：清拭手順調査結果

	従業員 A	従業員 B
1 頭 1 布	○	○
タオル接触面の変更	×	○
手指の消毒	×	○
タオルの消毒	×	×

## V 従業員研修会

検査の結果を踏まえ、7 月に 1 回目の従業員研修会を、2 回目の検査後、12 月に 2 回目の従業員研修会を開催した。

研修会の構成員は畜主、従業員全員、家保職員 2 名が参加した。

7 月の研修では、家保職員が一般衛生管理、ATP 検査概要及び検査結果、気づいた搾乳手順についての問題を説明。その後、従業員自身が結果を基に問題点及び対策を検討した。12 月の研修会では、改善対策の実施及び効果を確認するため、対策後の検査結果等の確認を行った。

### 1 従業員による問題点及び対策の検討 (7 月)

#### (1) 搾乳手順に関する問題

研修会にて A に乳頭ごとのタオルの接触面の変更や手指の消毒等の基本的搾乳手順が徹底できていないことを自覚しているかを質問したところ、まったく自覚していなかったとの回答であった。

また、基本的搾乳手順を徹底できていない理由について、A を中心として従業員全員で検討したところ、ベテランで搾乳技術の高い B と同じ速度で作業をしようと焦り、タオルの清拭する接触面の変更や手指消毒の工程がおろそかになったと考えられた。

この問題の対策として、従業員全員で改めて基本的な搾乳手順の再確認を行った。

さらに、他の従業員の作業速度にむりに合わせようとせず、各工程を確実に実施するよう心がけることとした。

(2) 搾乳後半に ATP 値が高い牛が多くなる傾向について

搾乳後半に ATP 値が高い牛が多くなる理由については 3 つの理由が考えられた。

まず、従業員の慣れ、疲れによる人為的なミスが多くなる。

次に、搾乳後半に産次数が多い牛が多いため、乳頭口のスコアも高くなりやすいことから、乳頭口に汚れが残りやすい。

さらに、清拭用タオルについては水洗のみのため、後半になるにつれタオルに汚れが残留していると推測された。

この対策として、人為的なミスについては、日頃から確実な工程の実施を心がけること、乳頭口スコアが高いなど特に汚れが残りやすい牛については、清拭用タオルを 2 枚以上使い、より丁寧な清拭を行うこととした。

清拭用タオルへの汚れの残留については、洗濯機で水洗いを行う際に、毎回、消毒薬を投入し毎回消毒することで、搾乳後半になってもタオルの清潔さを保てるよう対策することとした。

VI 対策後の ATP 検査及び乳頭清拭手順の確認

1 対策後の ATP 値測定結果 (表 3)

対策前、A は ATP 値の平均値が 2666.6RLU だったのが、対策後は 718.4RLU となり暫定基準値では良好まで改善された。

B は ATP 値の平均値が 728.4RLU で暫定基準値の良好を維持しており、ATP 値もわずかに改善していた。

表 3 : 対策後の ATP 値測定結果

	従業員 A	従業員 B
対策前	2 6 6 6. 6 要注意	7 6 8. 1 良好
対策後	7 1 8. 4 良好	7 2 8. 4 良好

上段: 平均ATP値(RLU)  
下段: 暫定基準値判定

2 暫定基準値の判定結果の変化

基本的な搾乳手順の徹底について、A・Bともに各工程で確実に実施していることが確認できた。

また、A の ATP 値の暫定基準値の割合としても、良好が 33%から 81%へと大きく増えており、要改善はなくなった。(図 3)

B についても、良好 77%、要注意 23%で、良好な清浄度を維持していることが確認された。

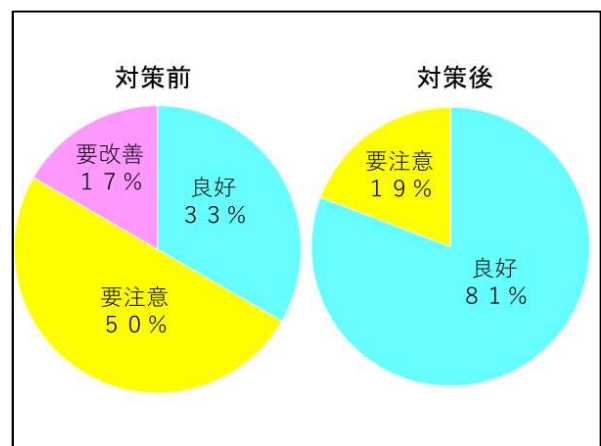


図 3 : A の暫定基準値判定結果の変化

### 3 搾乳後半に ATP 値が高い牛が多くなる傾向の改善

搾乳後半に ATP 値が高い牛が多い傾向については、対策後、ばらつきはあるが要改善になる牛はなくなり、後半になっても近似曲線はほぼ良好の範囲内に収まるまでに改善した。(図 4)

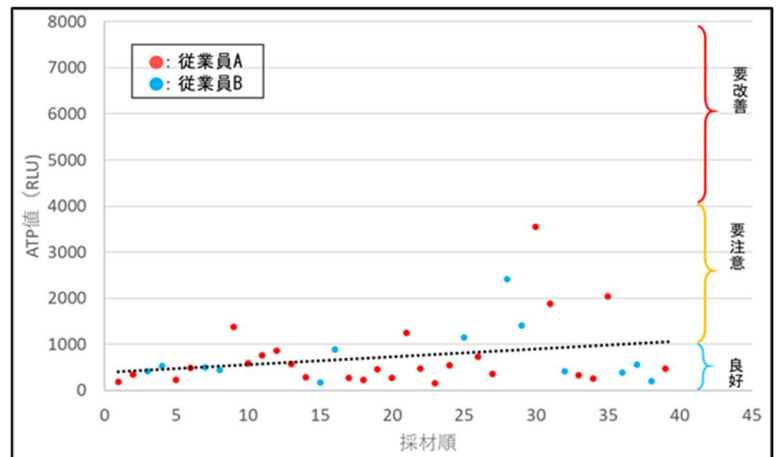


図 4 : 対策後の検査結果 (採材順)

### VII 対策後の従業員研修会

12 月の従業員研修会では改善対策を実施した後の検査結果の説明を行い、特に A の搾乳技術が向上していること等を確認した。

また、畜主から今後も、従業員教育に ATP 検査を利用していきたいとの意向があったため、農家自らが ATP 検査を実施できるよう検査マニュアルの作成し、技術指導を実施した。

### VIII まとめ及び今後の取り組み

今回の取り組みにより、ATP 検査により従業員の搾乳技術を数値として比較が可能となった。研修会において ATP 検査の結果を基に問題点と改善対策を従業員全員で自主的に検討を行い、改善対策を図った。

その結果、A の ATP 値の良好 33%から 81%に向上し搾乳技術が改善したことが数値にて客観的に確認された。

さらに、ATP 検査は特別な技術がいらす、短時間で検査が可能のため、畜主は今後も従業員教育への活用の意向が強かった。

今後は、家保作成の検査マニュアルを活用し、A・B 以外の従業員も含めて農家自ら ATP 検査実施を予定している。

今後も、従業員の搾乳技術や搾乳衛生意識の向上に ATP 検査を利用し、酪農家の乳質向上を支援していく。

### 参考文献

- 1) Roger Blowey ら : 牛の乳房炎コントロール, 緑書房, 11-14(2012)
- 2) キッコーマンバイオケミファ株式会社ホームページ
- 3) 石田扇子ら : 搾乳衛生における ATP 拭き取り検査機器活用法の検討, 調査研究成績報告書第 60 報 (平成 30 年度), 8-12(2018)