

ロボット搾乳導入牧場では削蹄と護蹄管理をどうしたら良いのか？

酪農学園大学 農食環境学群・循環農学類 教授 森田 茂

自動搾乳機(搾乳ロボット)の歴史は浅いものの、農業経営の多角化、省力化が図れることから、世界では導入している牧場は決して少なくはなく、現在、この波は日本にも押し寄せています。日本で購入されている搾乳ロボットは、DeLaval社、Lely社およびGEA社製が主体です。DeLaval社やGEA社を導入した農家では、移動経路制御型の牛舎設計を採用することが多い傾向があります。この牛舎設計では、採食や休息といった搾乳とは別の日常的行動欲求を利用し、乳牛の牛舎内移動の途中に、搾乳ロボットを配置します。移動経路制御型牛舎には、経路上、基礎混合飼料を採食するエリアが搾乳ロボットの前にあるか後ろにあるかによって、2つのタイプの設計が存在します。

一方、Lely社が主に採用する自由往來型の牛舎設計では、牛のモチベーションに搾乳場所への訪問移動を依存しています。したがって、訪問回数に乳牛ごとの個体差が大きい上に、日によって乳量に変化を生じやすい、また、牛の訪問回数はこまかな要因によって影響を受けやすいとされています。その反面、基礎混合飼料へのアクセスが自由で制限がないといったメリットがあります。

どのような搾乳機を導入するのかは、経営者の理念にどれだけ合致しているかを見極めて行う必要があります。いずれのタイプの自動搾乳牛舎であっても、その効率的利用には乳牛の自発的進入が必須であり、このため牛が正常に歩くための護蹄管理は無視できません。ところが、護蹄管理に対する農家の思いは様々であるようです。

牛の自発的進入を妨げるような障害物の設置や、障害となりえる構造の排除、乳牛同士の社会的関係を考慮して搾乳ロボット入口付近の空間を広く保つといった工夫は、特に自由往來型のシステムで活用されています。一方で、蹄病を予防する目的の蹄浴槽(フットバス)の設置については、その位置や薬液交換頻度を含めて農家自らが判断を迫られることとなります。

フットバスは乳牛の移動能力を担保する蹄を維持するために十分に機能的な設備ではありますが、自動搾乳システム牛舎での常設は、溶液交換や汚れの除去に手間がかかります。そこで、特に自由往來型では、一時的に自動搾乳機の出口に簡易型フットバスを設置する農家さんが海外では多いです。常設であろうと一時的な出口設置であろうと、フットバスを嫌う牛が牛群内にいれば、フットバスが原因で牛溜まりが発生し、結果的に自動搾乳機への進入は減少してしまうことから、搾乳回数や搾乳量が減少する可能性があります。しかし、実際にそれが起きているかどうかは、指摘されることはあっても、検証された例はほとんどないということを皆さんはご存知ないことと思います。

フリーストール牛舎での自動搾乳システムの運用は、乳牛行動の時間的配分が鍵となりますね。乳牛行動が斉一化(同じ時刻に同じ行動をすること、乳牛は行動斉一化の習性を持つ)すると、牛舎内のいくつかの場所に牛溜まりが容易に発生して、乳牛行動の時間的配分が効率的に行えません。これを解決するために、乳牛行動が斉一化する要因をできるだけ取り除き、行動が分散化する飼養管理を工夫することが推奨されています(森田、2017)。また、自動搾乳システム牛舎では、採食、休息および搾乳は乳牛自身の選択にゆだねられており、人為的に乳牛群を移動させたり、集めたりすることは、こうした選択肢を狭め、行動の分散化に反するので避けるべきと考えられています。

先のフットバスの設置は、これらの概念とうまく噛み合わないところがあるでしょう。フットバスのみならず、削蹄作業についても同じ観点から、農家を悩ませる課題となっているようです。それゆえ、自動搾乳システムを使う農家さんでは、牛削蹄師の方々が困惑することもあるでしょう。乳牛の自発的移動能力を確保するためには、定期的削蹄はどうしても必要な作業ですから、「削蹄するな！」はありえません。ところが削蹄作業の際に、作業場所への牛の人為的移動が起きますよね。これが、牛群行動の斉一化を促進して1日当たりの生産量を低下させるとの疑念がどうもあるようです。ところが、この件もほとんど検証されたが事はありません。ただの危惧に終わることなのか、実際になんらかの対応が必要なのかはよく解っていないのです。

そこで、これらの様々な疑念を確かめる目的で、自動搾乳システムを利用した農家のデータを利用し、週2回フットバスを設置した際の自動搾乳機訪問回数を他の曜日と比較してみました。あわせて、削蹄日における牛乳生産量を調べてみました。

方法

約100頭前後の牛を自由往来型牛舎（フリーストール）にて飼育し、2台の自動搾乳機（Lely社製A4タイプ）を横列（タンデム型）で配置した自由往来型の農場を調査対象としました。データ収集期間は2017年6月20日から7月26日でした。期間中の削蹄日は6月25日の1回でした。削蹄作業は、日本装削蹄協会認定の指導級牛削蹄師が経営している複数名の認定牛削蹄師によって組織化された削蹄業者に依頼されました。削蹄方法は、基本的に簡易枡場での保定と鎌形蹄刀による日本式削蹄法で削蹄されていました。削蹄枡場の設置場所は、搾乳機とは反対側でした。そして、搾乳ロボット入口付近を作業

上塞がないよう配慮し、枡場への誘導では他の牛を驚かせないように気を配っていました。

フットバスについては、毎週、月曜日と火曜日の2日間だけ、2台の自動搾乳機の出口にそれぞれ一槽ずつ移動式脚浴槽を設置しました。自動搾乳機の運用データから、1日当たりの乳生産量、自動搾乳機への乳牛の訪問回数、自動搾乳機での搾乳回数などを抽出し、解析しました。

結果

1) フットバス設置と乳牛の進入および搾乳

月曜日と火曜日の1頭当たりの訪問回数（図1）は、他の曜日との間に差は認められませんでした。

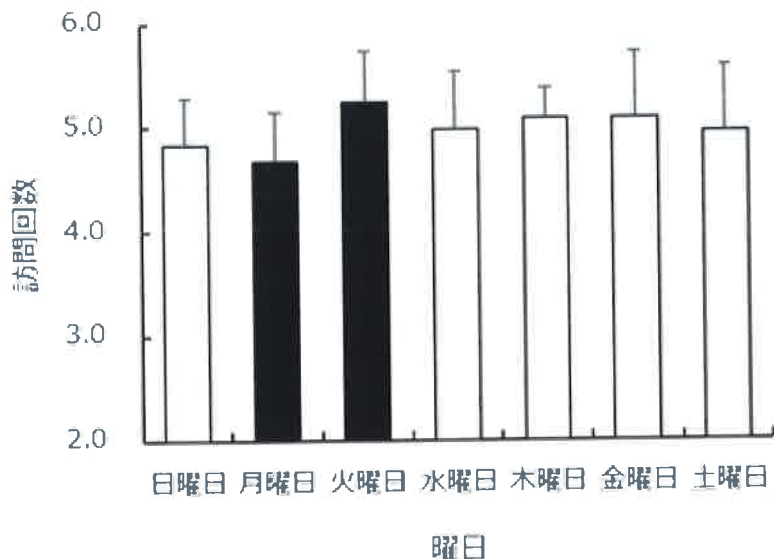


図1：曜日ごとの牛の1日訪問回数(平均±標準偏差)

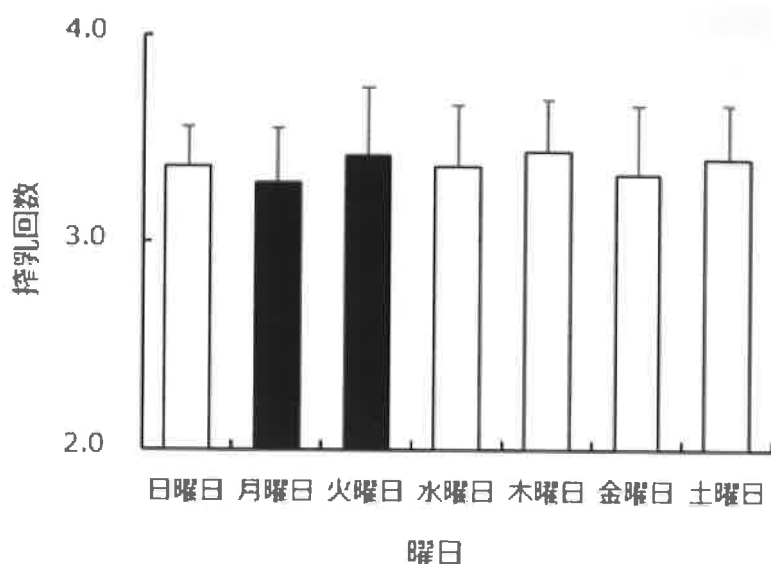


図2：曜日ごとの1日搾乳回数(平均±標準偏差)

また、搾乳回数(図2)にも差はなく、本農場でのフットバスの設置が自動搾乳機の利用に影響を及ぼさないことが推察されました。

もっとも、設置するフットバス形状や牛群の馴致度、自動搾乳機訪問へのモチベーションなどにより、フットバス設置による搾乳ロボット訪問回数や搾乳回数への影響は異なると考えられます。本調査は1農場の限定された条件であることを考えますと、さらなる検討が必要といえます。

2) 削蹄日の搾乳量

期間中の1日当たりの生産乳量は、3942～4367kg/日の範囲にありました。削蹄日(6月25日)の生産乳量は4246kg/日であり、生産乳量分布(図3)の最頻区分(もっともよく認められる乳量区分)に含まれていました。このことは、毎日の生産量の変化は、様々な要因により影響を受けはしますが、適切に注意深く削蹄を行えば、生産乳量に及ぼす影響は低いことを物語っていました。ただし、期間中の削蹄日が1回だけであり、最終的な結論を得るには、さらにデータの蓄積が必要です。

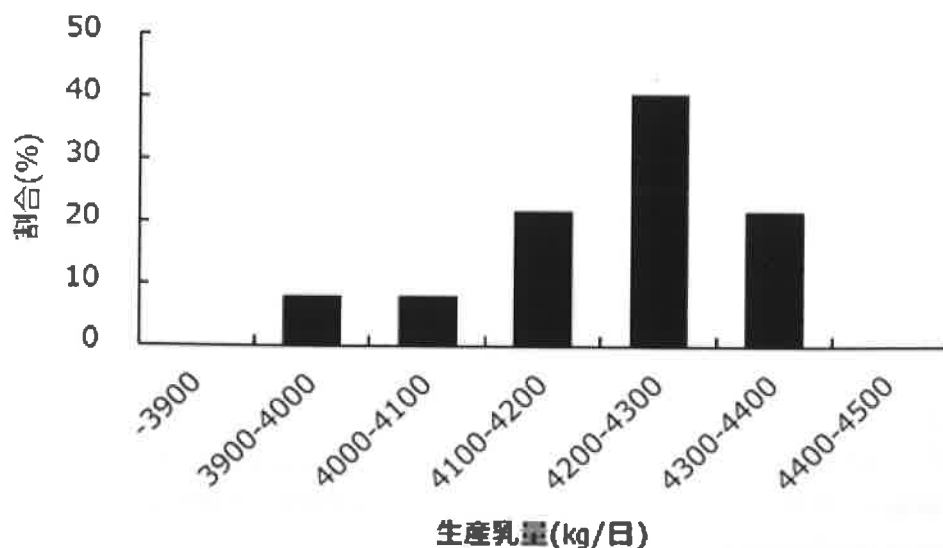


図3：期間中1日あたりの生産乳量分布

考察

まとめます。今回検索対象とした2台の自動搾乳機(タンデム型に配置)で100頭前後を搾乳している酪農場では、フットバス設置や削蹄作業による乳量減少は認められませんでした。本研究は、1戸の農家でのデータであり、すべての農場に当てはまるとはいえません。ですが、削蹄場所の選定、牛の誘導、削蹄そのものを適正に行えば、フットバスや削蹄作業による乳量減少は起きない可能性が示されていると考えます。

本調査が対象とした牛舎では、飼槽列と反対側に2台の搾乳ロボットが横列に配置された自由往来型の農場でした。1牛群に2台のロボットを配置した牛舎では、牛の好み、物理的な障害などにより2台のロボット利用に偏りが生じてしまうことがあります。その場合、結果的に自動搾乳システムの利用効率は低下する可能性があります。とくに、牛のモチベーションに搾乳機への往来が左右される自由往来型では、2台のロボット利用のわずかな差でも全体の利用性に影響が及ぶことが経験的に知られています。以前調べた2台のロボット搾乳機をタンデム型に配置したA牧場では、各ロボット搾乳機の間、搾乳回数で1日30回程度、1日当たりの搾乳量で14%程度の差が認められました(森田ら、2017)。A農場での差は、牛舎の構造上1台のロボット出口付近に搾乳牛が佇立して詰まってしまうことが原因

でした。移動経路制御型牛舎で、搾乳機入口側に待機スペースを設けた場合、こうした偏りはほとんど生じないことも知られています(時田、2005)ので、やはり設置上の工夫は必要と言えるでしょう。

以上のように自由往来型牛舎では、搾乳ロボット出口付近での牛溜まりが搾乳ロボットの利用差を生じ、効率的なロボット搾乳を阻害する可能性があるわけですが、たとえば一方の搾乳ロボットの出口付近にのみフットバスを設置する方法は、フットバスを嫌う牛がいた場合、これと同様の環境をつくり出すことになるでしょう。片方にのみフットバスを設置するのは、「牛の利用の好み」の差を生じさせ搾乳量の偏りに結びつく可能性があるため、避けるべきでしょう。フットバスは、2台同時の設置が必要と考えます。

乳牛における護蹄管理は、自動搾乳システム運用の重要項目のひとつです。なぜならば、牛が自由に歩いてロボット搾乳機にアクセスするには蹄の管理は怠れないからです。牛削蹄師の皆さんは、農家さん、獣医さんと連携で自信をもってここに関わってほしいです。要は、削蹄作業が自動搾乳システム運用上の障害とならないよう、すなわち通常の乳牛個体のロボットへの往来を妨げず、また行動の斉一化が起こらないよう分散化を図りながら注意して作業するならば、自動搾乳システムでの削蹄は農家にとって実に有益なものはずです。

参考文献

1. 森田茂. 2017. 自動搾乳システムに適する乳牛飼養管理技術. 平成29年度中央技術研修会(酪農)資料. 77-87. 農林水産省.
2. 時田正彦・森田茂・和田八十治. 2005. 複数の自動搾乳機を1乳牛群で利用した際の乳牛の進歩行動と自動搾乳機の稼働状況: 1 導入経営の事例から. *Animal Behaviour and Management*, 41(2):113-121.
3. 森田茂・小宮道士・高橋圭二・干場信司. 2017. 2台を1牛群で利用した際の乳牛の自動搾乳機利用性. *Animal Behaviour and Management*, 52(1):23.