

# マネージメント情報

2019年11月

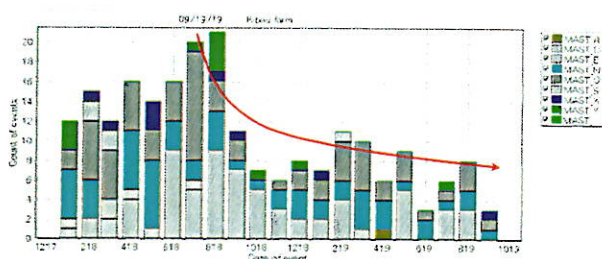


この記事は、機関誌や日常の出来事の中からわれわれが注目した話題を皆様に提供するものです。  
ご質問、ご要望などなんでもお寄せくだされば、今後テーマとして取り上げたいと思います。

## K農場 新牛舎と乳房炎発生2

佐竹

昨年の夏から新牛舎が稼働し始めたK農場。旧牛舎時代の悩みの一つが「乳房炎」でした。下のグラフは新牛舎への移行前後の乳房炎発生を示しています。



新牛舎への移行後、毎月の新規発生は半分以下となり、毎年夏に増加する乳房炎発生が今年は大きな発生もなく経過しています。

乳房炎は様々な要因により発生する疾病です。今回は「換気と安楽性」について紹介しました。

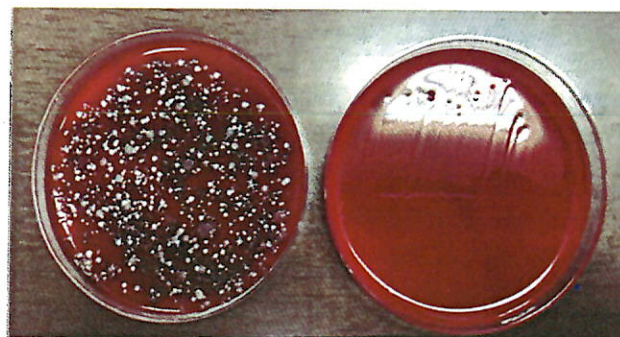
### 搾乳ロボットによるライナー洗浄

K農場は搾乳ロボットを導入しました。搾乳ロボットには多くの機能がありますが、乳房炎発生に大きな影響を及ぼすと思われる機能で重要なモノの一つが「離脱後1頭ごとのライナー洗浄」です。

1頭搾乳が終了した後のライナー内は、乳頭に付着していた細菌、搾乳中に吸い込んだ細菌、乳房炎原因菌などによって激しく汚染されています。連続して何頭も搾乳すればするほどその汚染は蓄積する恐れがあるでしょう。

せっかく搾乳前に乳頭をキレイにしても、汚染されたライナーを装着されたら何の意味もなくなってしまうでしょう。

この写真は搾乳直後とロボットによる洗浄後のライナー内の細菌を観察したものです。



離脱後のライナー内  
多くの細菌が  
付着している

洗浄後のライナー内  
細菌はほぼ除  
去されている

ライナーの汚染は環境性細菌も伝染性細菌も両方にリスクがあり、K農場の乳房炎発生もこの両者がともに減少しています。

搾乳ロボットは乳頭清拭があまり得意ではありません（細菌学的にみて）。しかし1頭ごとのライナー洗浄により非常に衛生的なライナーを装着することができます。この点が通常の搾乳とは異なる点です。

しかし搾乳ロボットのライナー洗浄にも意外に盲点があります。

赤いロボットの「ライナーsteam洗浄」は大変優れた機能ですが、結構頻りに壊れます。なんか最近乳房炎が多いと思ったらsteamが壊れていて作動していなかった、ということが実際に起きています。

青いロボットでは「洗浄の際に洗浄棒がライナー内に挿入されておらず、洗浄されていない」トラブルがありました。これも試行錯誤の末、ライナー内に洗浄水を噴射できるようにすることで乳房炎が減少した事例もあります。

このように、ライナー内の細菌汚染とライナー洗浄の重要性は、乳房炎発生にかなり大きなインパクトがありそうです。

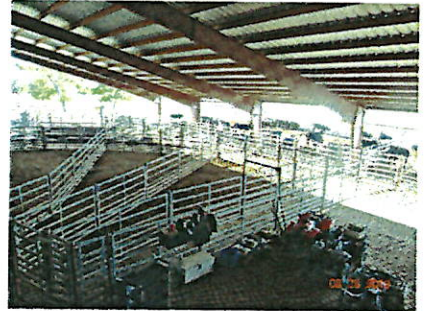
通常のパーラー牛舎をもつ顧客農場でも、自動離脱後のライナーを水洗ホースで簡易に洗浄している農場もあり効果を感じているようです

## マネージメント情報

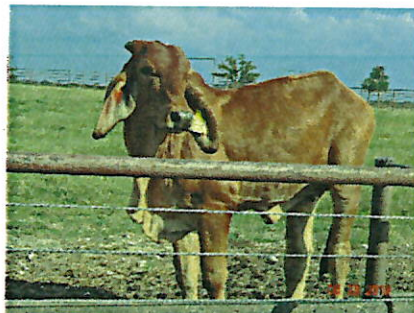
※アメリカ研修報告…Vol. 2

【Sexing Technologies 社 Sexed Semen Lab ・ OPU/IVF 施設】

スケールが違いました。中標津町の新しい体育館の 2 倍ほどの大きさの施設に OPU 用の施設があり、センターに油圧榨場が、それらを囲むように放射状にドナーが入るパドックが設置されていました。培養施設はこの真ん中の 2 階建の施設の中に併設されていました。



広大な放牧地に様々な品種のドナーやレシピエント牛たちが放牧されていました。肉牛ではクロスブリーディングが盛んに行われていたことも無い様な肉牛がたくさんいました。



## 【HoofStock Genetics 社】

HoofStock Genetics 社は Todd Stroud さんが Texas A&M 大学の技術指導を受けながら 2010 年に立ち上げた比較的新しい個人の受精卵の会社で OPU-IVF 関係では現在全米で 4 番目生産規模です。



基本的に一人で OPU を行い、隣接した検卵施設で培養士さんが検卵して、採取した卵子はラボまで持ち帰り培養します。また Sexing Technologies 社と契約し精液分離を行う技術者が常駐してフローサイトメーターでリバースソート(凍結精液を融解した後に精液分離)をおこなって IVF をしていました。



培養施設はとてもコンパクトでシンプル。ここでも培養系についての具体的な質問には答えてはもらえませんでした。培養液は Vytelle 社製のものが使われていました。

アメリカでは OPU-IVF を行っている会社は培養方法や使用する培養液については Vytelle 社や Vitrogen 社、In Vitro Brasil 社の様なブラジル系の会社を提携しているのが一般的のようで、その内容については徹底的にクローズで肝心なことはおしえてもらえませんでした。

いずれにしても、OPU-IVF という技術は少しずつ浸透していて体外受精卵については日本国内で考えられているような評価でなく、品質においては体内胚と同等で OPU のドナーの処置については一般的には無処置でその分生産者の注射の手間の必要が無く、採卵から OPU-IVF へ移行する農場が増えているとのことでした。

### 【広島大学との共同研究】

前回の M 情報で紹介しましたが、広島大学の島田先生が開発された精液分離方法について共同研究契約を結び実証試験を THMS のラボで行うことになりました。10/24 に広島大学に行って島田先生から直接説明を受けてきました。現時点では精度的にはオス精液中心の分離になってしまいますが 1 年半程度でメスについても十分対応できる技術になると聞いています。既に今月からこの方法で分離した精液を使用して試験的に IVF を行っています。今のペースでいきますと年明けくらいからはみなさんに性判別をした体外受精卵を提供できるようになると考えています。

この様に最先端の技術を取り入れながら、日本では今までに無かった体外受精卵の技術体系の普及できる様に今後も頑張っていきたいと思っています。

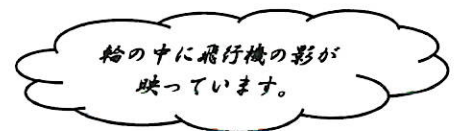
.....

・先日クロスブリーディングの ProCross の AI を始めた農場の紹介が新聞で紹介されていましたが、現在この F2 の受精卵の輸入についてアメリカの農場と調整しているとのことでした。輸入ができるか否かはまだわかりませんが、もし可能になれば三元交配のクロスブリーディング完成形の大幅な時間短縮になりますので、なんとか実現させたいと思っています。

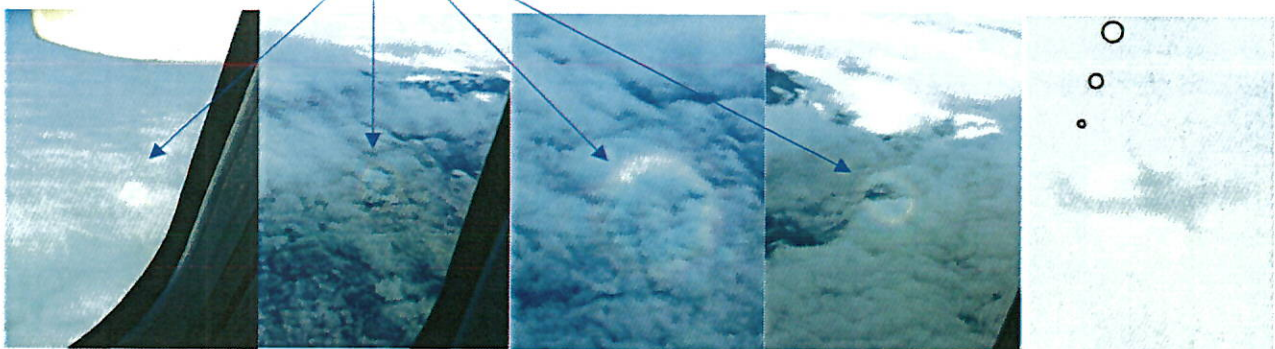
### ・ブロッケン現象 (glory・グローリー・ご来迎)

先週大阪からの帰りの飛行機の窓から外を見ていたら、偶然ブロッケン現象を見ることができました。太陽などの光が背後から差し込み、影の側にある雲粒や霧粒によって光が散乱され、見る人の影の周りに虹に似た光の輪となって現れる大気光学現象 (Wikipedia より) なかなか見ることができないそうなのですが 3 度目の経験ですが初めて写真に収めることができました。

何か良いことがあるかも…と勝手に思っているところです。



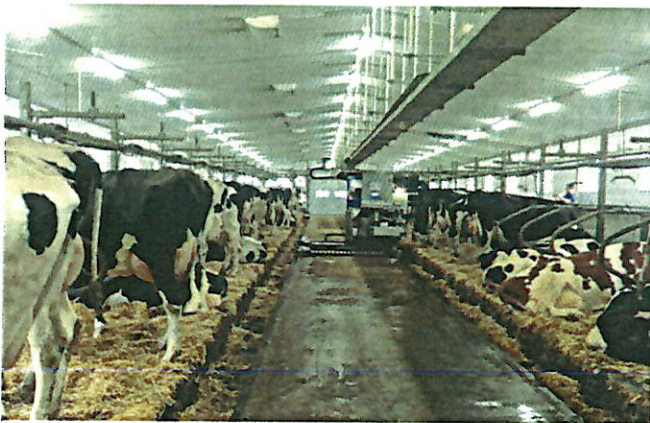
丸い虹が見えますか？



～ 海外ロボット視察⑥ ～

～カナダ編～

海外ロボット視察。続いてはカナダ編です。カナダではこれまでのフリーストールに設置された牛が訪問するタイプのボックス型の搾乳ロボット(AMS)ではなく、タイストール牛舎に設置されてロボットがタイストール通路を移動して牛を後ろから捕まえて搾乳するというAMSを視察させていただきました。Milkomax社のタイストール搾乳ロボット「ROBOLEO」です。



3年ほど前に山下先生も視察されて紹介されていましたが、同じものになります。日本にもまだまだタイストール牛舎がたくさんあり、このタイストールAMSが日本の既存タイストール牛舎にも導入できると、昨今、建築コストが高騰し何億円もかけた新築フリーストール牛舎を建てなくても搾乳する身体的負担を軽減しつつ増産を計れるのではないかと期待され、3年前の山下先生の視察後、日本での導入へ向けた働きかけがあったようです。そして日本での導入を試験する協議会が発足されました。今回私がカナダに行かせていただいたいきさつは、私が入社して2年目からずっと検診に行かせてもらいお世話になっていた農場がその協議会に加わり、タイストールAMSの試験運用をする農場に決まったのを受けて、同行させていただいた次第です。

● ケベック州の酪農事情と Milkomax 社

今回紹介するタイストールAMSを世界で唯一製造しているMilkomax社はカナダの東に位置するケベック州にあります。ケベック州の最も大きな特徴はフランス語が公用語になっている点で、人口の9割近くがフランス語を母国語にしているようです。しかも英語はダメでフランス語しか話せない人たちも少なくないようです。視察した農場やMilkomax社の社員などもフランス語しか話せない方が

多く、フランス語で説明され、英語に通訳され、さらに日本語に通訳してもらうというやり取りになっていてコミュニケーションを

取るのが大変そうでした。(まあ私は英語もフランス語も話せませんので逆に全く大変ではありませんでしたが。)北米でもフランス語が公用語なのはおそらくここだけなのではと思いますが、街もヨーロッパ風に建てられていてとても不思議な地域でした。



このケベック州はカナダ最大の酪農地域のように、カナダ全酪農場の約40%がケベック州にある(戸数約3,500件、搾乳牛200,000頭)とのことです。カナダでの1酪農場当たりの平均飼養頭数が80~90頭くらいなのに対して、ケベック州は約60頭とやや規模は小さく、日本と同様家族経営タイストール農場が多いようです。現在、ケベック州にはAMS農場が約300件あり、そのうち約70件がROBOLEOを導入しています。2009年からROBOLEOの販売を開始し、これまでの販売実績は約100台とのことです。少ないようにも感じましたが、Milkomax社はケベック州に本社1社しかなく、スタッフも30人ほどで、ケベック州と隣のオンタリオ州以外の農場にはサービスができないということで、カナダ西部や海外には販売していませんでした。月の生産台数は2台とのことで、1台1台じっくりと作り上げ、しっかり農場にインストールして普及させていっている印象でした。

### ● タイストール AMS 「ROBOLEO」 と新型

2009 年から販売されていたタイストール AMS は「ROBOLEO」と名付けられています。この ROBOLEO はタイストール通路を移動するして牛を使える部分を Mikomax 社が作り、ロボット内に牛が入ったら、搾乳部分の機械は Lely のミルクシステムを採用していました。ミルカーを装着するアームは A2 仕様、乳頭を探索するレーザーは A4 仕様、ソフトウェアは T4C (現行の Lely の牛群管理ソフト) から構成されています。Mikomax 社も繰り返し説明していましたが、ロボットが移動して牛を捕まえるところまでが Mikomax 社で、そこからのミルカーの装着、搾乳や牛の管理 (乳量や電気伝導度のモニターなど) は既存のフリーストール AMS と同様のもので管理しており、二つのロボットが動いていることとなります。

さて、この ROBOLEO のミルクシステムのアームにも採用されている Lely A2 タイプは来年度いっぱいでは部品の供給がされなくなります。それを受けて Mikomax 社はミルクシステムを新たにイギリスにある Fullwood 社の M<sup>2</sup>erlin (マーリン) に切り替えを始めています。なぜ Lely の A4 や A5 のアームを使えなかったのかは様々な大人の事情があったようです。



Fullwood の M<sup>2</sup>erlin は性能としては Lely A5 と変わらないようで、実際装着の速さなどは非常にスムーズです。ただ、Fullwood の搾乳ロボットはこれまでに日本にはおそらく 1 台も入っておらず、搾乳された牛をどのようにモニターするか、M<sup>2</sup>erlin の牛群管理ソフト (Crystal) の使い方、今後どのようなトラブルが起こり得るか、など未知数な部分が多いのはやや懸念材料だと感じます。しかし、今後日本にカナダから輸出されるタイストール AMS はミルクシステムが M<sup>2</sup>erlin になるので使い方をこちらで習得するしかありません。

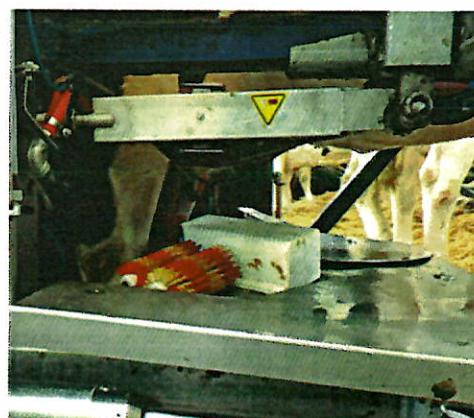
### ● タイストール AMS の搾乳手順



まずロボットが牛の後ろまで移動します。



そして尿溝に橋がかかり、矢印のローラーが優しく牛の肩から挟み込み、牛を後方に移動させてロボットの中に収納します。



搾乳中の牛はロボットに慣れた牛ばかりだからなのか非常にリラックスしており、反芻している牛も見られました。また、ロボットが近づいてきて、自分の順番になると牛が立ちがって搾乳態勢に入ったり、自分からバックしてロボットに入ったりしていく牛も見られました。Mikomax 社の話によると、タイストール AMS 導入後最初の 5 日間の牛のロボットへの馴致が地獄のように大変だと言っていました。ロボットが後ろから近づいてくるので、牛がお尻を振ってしまったり、前に飛び出してしまったりしやすいようです。そもそも牛が後ろに下がるようにネックチェーンが長めに設定されているのも、牛の動きのコントロールを難しくしています。しかし、牛が慣れて理解してしまうと非常にゆったりと搾乳されるようです。実際に私が視察した農場でも牛はとてもリラックスしていました。

1 頭当たり 7~10 分ほどで搾乳されており、1 日あたりのべ 150~180 頭の搾乳、すなわち約 50 頭を 3 回搾乳できる処理能力があるのがこのタイストール AMS です。カナダの多くの農場でタイストール AMS を導入後、2 回搾乳から 3 回搾乳に切り替わったことによる 1 頭当たり平均日乳量 3~4kg 増による増産ができたこと、朝晩の搾乳時間の拘束から解放されよりフレキシブルに働けるようになったこと、仮にロボットにトラブルがあっても既存のミルクラインを残しておくので、マニュアル搾乳も対応可能なことなどが、良い口コミとして挙げられるようです。

次回、視察させていただいた農場の紹介とともにタイストール AMS の運用方法を紹介したいともいます。

\*\*\*\*\*

10 月 30 日中標津「しるべつ」にて先月の M 情報で紹介していた 4dBarn の Jouni さんと Virpi さんに「牛舎の機能的なデザインと労働効率を考える」というテーマでセミナーを開催させていただきました。多方面、遠方より、220 名という非常にたくさんの方々にご出席いただいたことを、ここでも改めてお礼申し上げます。そして参加を希望くださったにも関わらず会場が満員となってしまったため何名かの方々には参加をお断りさせていただいたことも改めてお詫び申し上げます。当日の資料をご希望の方は私、奥啓輔までメール(oku@thms.co.jp)をいただけましたらデータを送信させていただきますのでご連絡ください。

また、ご参加いただいた皆様におかれましては、今後関わる酪農運営や牛舎建築に少しでも参考になる部分がありましたら幸いです。

セミナーにおきましては、牛舎レイアウトのノウハウというよりも彼らの仕事のコンセプトの紹介が多かったと思います。牛舎建築を通して牛群管理や酪農運営を整理されていく彼ら 4dBarn のコンサルティング手法は我々も非常に勉強になりました。今回はこのようなテーマでのセミナーとなりましたが、今後おそらく何度も 4dBarn は日本に来ることになると思います。彼らも次のセミナーの機会があったら、ゲートワークについてや換気についてなどテーマを絞って講演して下さるお話もして下さっていました。

またセミナーでも案内していましたが、4dBarn からのコンサルティングを希望される方は通訳者の金井先生に連絡していただければと思います。すでに何名もコンタクトを取られているようです。

今後の日本の牛舎建築に一石を投げられることを期待します。

金井奈穂子先生 連絡先

<nkanai.kfs@gmail.com>





## 【発酵調味料“味噌”】

### ○はじめに

私たちが毎日口にしている和食はユネスコ無形文化遺産に登録されており、『一汁三菜』を基本とする日本の食事スタイルは理想的な栄養バランスと言われています。この『一汁』を担うのが味噌汁であり、味噌は和食になくはない食材となっています。今回のM情報では、発酵食品である味噌について取り上げたいと思います。

### ○歴史

味噌の起源については様々な憶測が飛び交っているようですが、記録に残っているところでは、奈良時代の『大宝律令』(701年)に記述があり、これまで少なくとも1300年の歴史があります。1300年もの間、廃れることなく日本の食文化に深く溶け込んでいて、毎日の食事に欠かせないものです。



### ○製造工程

大豆を蒸すか煮たものに、先月紹介した米麹、食塩を混ぜて、発酵熟成させます。この段階で酵母と乳酸菌を加えます。添加された乳酸菌は乳酸を生成することでpHを低下させ、酵母が発育しやすい環境を作ります。このpHが低下した環境下で酵母が発酵を行うことが、味噌の香味を形成することに重要な役割を果たしています。(図参照)



### ○味噌の機能性

まず味噌と血压についてです。味噌汁は塩分を多く含んでいて、血压を上昇させるイメージが強いと思います。しかし実際の味噌汁一杯の塩分は約1.5~1.9gとのことです(たくあん二切れ1.5g、カップ麺一個5.5g)。軽症高血圧者が一日に味噌汁二杯を摂取した試験が実施された報告がありましたが、血压に影響は与えない結果が得られたそうです。また、成分分析から血压を下げる効果のある高圧物質が複数存在することが報告されています。

次に味噌と美容についてです。女性を対象に味噌汁を一日三杯飲んだ場合の肌の状態を調べた試験があります。この試験では摂取前と比較して肌の角質層の水分量が増え、肌のキメが改善されたことが報告されています。

味噌には『味噌の三礎(みそ)』という諺があり、【味礎】味の基であり、【身礎】健康維持の源となり、【美礎】美しさの基であるという意味を持ちます。味の基礎になること以外にも古くからこのような機能性が認知されていたことに驚きです。

### ○味噌の給与によるウシへの効果

日本では昔から分娩後の母牛に味噌汁を大量に飲ませる習慣があるそうです。私はつい最近知りました。味噌汁を飲ませることによる脂肪肝予防効果に関する研究があったのでご紹介します。

脂肪肝は、乾乳期での飼料の過剰給与、分娩後のエネルギー不足、ストレスなどが起因となり、体細胞からの急激な脂肪動員により、血中の遊離脂肪酸(NEFA)が増加し、肝臓に脂肪が蓄積することで発症します。脂肪肝を発症したウシでは、肝機能や免疫機能が低下し、産褥熱や乳房炎といった感染症も併発しやすくなるため、乳生産や繁殖成績などが低下します。

味噌に含まれる有効成分のうちコリン、ビタミンEなどが脂肪肝の予防や抗酸化活性に



Total Herd Management Service

よる肝機能改善が期待できると考えられています。本研究では実際に6週間味噌を給与した結果、ルーメン発酵を阻害することなく、肝機能の改善と抗酸化能亢進が促され、脂肪肝の発症を予防した、もしくは症状を軽減することができる可能性が示唆されました。

また、分娩後のウシに味噌汁とお湯を与えた場合、味噌汁の摂取量の方が多くなったとの報告もありました。産後の脱水症状の改善を目的として味噌汁を与えることも効果的なのだと考えられます。

このように分娩後味噌汁を飲ませることに立派な理由があったのです。現在この習慣は廃れてきてしまっているようですが、この管理を再び取り入れることで生産効率が向上するかもしれません。

## ○甘酒レビュー

甘酒飲み比べ、第二回目は、TOBUで買った『麴だけで作ったあまさけ』です。八海醸造が作ったこの甘酒は、砂糖を一切使わずに麴のでんぷんを糖化させることで、やさしい甘さを引き出した製品だそうです。酒粕は使用されていない米麴甘酒なので、酒粕の風味が苦手な人でもおいしく飲むことができます。この甘酒の特徴は、とにかく甘い!! 普段輸液剤として使う40%ブドウ糖に近い甘みを感じました!! その甘みのわりに口の中かべた付かず、スッキリとしていました。少々値段は張りますが、一度この甘みを虜になると抜け出せず、はまったときは3日に1本飲んでいました。笑是非ご賞味ください。



## ○おわりに

先日厚岸のウイスキー工場に見学に行ってきました。アルコールを作る際にも発酵は行われるので興味があったのですが、ウイスキーは麴菌ではなく大麦に付着している乳酸菌を使用していると説明を受けました。特定の菌株を使用しているわけではないそうで、ウイスキーの製造は発酵より蒸留や熟成に重きを置いているということでしょうか? 日本酒は麴を扱う麴室があるほど、麴にこだわっている所以对照的に感じました。今後お酒の科学についても調べてみたいと思います。

津曲歩径



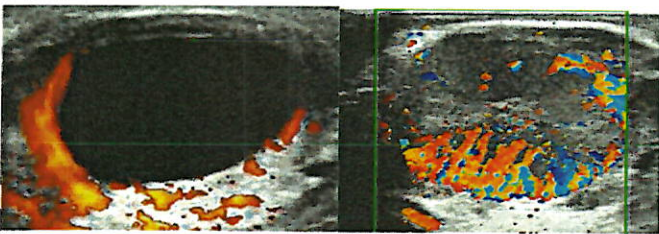
Total Herd Management Service

カラードップラーを使わせて頂き早2年が経とうとしています。今までは授精師が授精をするだけの仕事でしたが、今後は授精師が酪農経営に大きなインパクト与える仕事をするのが役割だと考えています。授精の内容が大きく変わろうとしているなか、エコーは必要不可欠になると思われます。



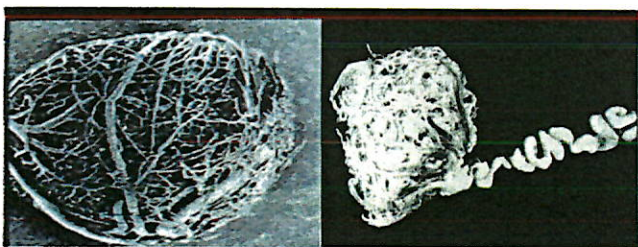
そのなかでカラードップラーは従来型のエコーと比べ大きな違いが一つあります。

- ① 血流量がわかることです。血流量がわかると何がわかるのか
- ② 卵胞、黄体の機能性がわかるようになります。



そのことで何がわかるのか言うと

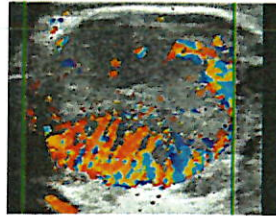
- ・授精適期の判断ができるようになる
- ・排卵する卵胞がわかる
- ・移植時黄体の機能性がわかる
- ・20日目での非妊娠牛の特定ができる
- ・血流量による授精戦略ができる



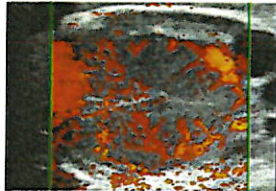
卵巣の50%は血管なので血流量を見ることは卵巣の機能性見るうえで大事なことになります。



黄体をエコーで映し出した画像



黄体をカラータイプで映し出した画像



黄体をパワータイプで映し出した画像

カラードップラーの血流量を見る機能には二つタイプがあります。

① カラー

黄体をカラーで見ることが多いです。カラータイプは血流の流れを色分けしたもので、プローブを当てている所から近づいてくる血流を赤色で表し、離れていく血流を青色で表してくれています。

② パワー

卵胞の血流は微弱なので感度の良いパワーで見えています。カラータイプでは見きれない横に流れる血流を表してくれているのがパワータイプです。この二つの機能を活用して従来では出来なかったが可能になります。

本編での説明はここまでとさせてもらい次回は授精適期の判断について説明させていただきます。

太田

こんにちは！朝の気温が0℃を下回るくらい寒くなってきましたね…。寝る時いつもベッドに来ないうちの猫ちゃんもこの時期はベッドと一緒に寝てくれて毎朝ほっこりしています！

今月は、エコーを使い妊娠牛の双子の映り方、発見の仕方の一部を紹介します！

双子には、一卵性と二卵性の2タイプ、片方の子宮角にふたつの胎児が存在する片側性双胎、両側の子宮角に胎児が1頭ずつ存在する両側性双胎の2パターンがあります。

一卵性は1つの卵に1つの精子が受精したあと、その受精卵が2つに分かれて生まれたものです。二卵性は2つの卵にそれぞれ別の精子が受精して生まれたものです。ただし、牛の場合ほとんどが二卵性であることがわかっています。

今回は二卵性の双子(片側性双胎)のエコー画像を紹介します！

妊娠鑑定は、妊娠牛の黄体確認をし、子宮を見て胎児の心拍を確認していきます。



こちらが今回妊鑑した牛の黄体になります。1つの卵巣に黄体がふたつ存在しているのがわかります。黄体が卵巣にふたつ以上存在する牛の場合は双子の可能性があります。黄体がふたつということは卵胞が二つ排卵したという事になります。



こちらが子宮になります。黒い部分が羊水で、左真ん中の白い線が 双胎の胎膜が重なっている部分 ( twin line ) と呼ばれるもので、胎児が2頭以上存在する場合に見ることが出来ます。しかし両側性双胎(左右の子宮角それぞれに胎児が存在する)の場合は見られないこともあります。



胎児を発見しました。左上の白い線は twin line です。この子の他にもう一頭の胎児も確認しております。二頭とも心拍が正常に作動しており、どちらも健康的な胎児であるという事がわかります。

触診では判断するのが難しい双子もエコーを熟練することにより確実に発見することができます。妊鑑時に双子だということがわかれば、死産、流産率の増加、早産など様々なリスクに早めに備えることができます。

## 受精卵課通信 NO.11

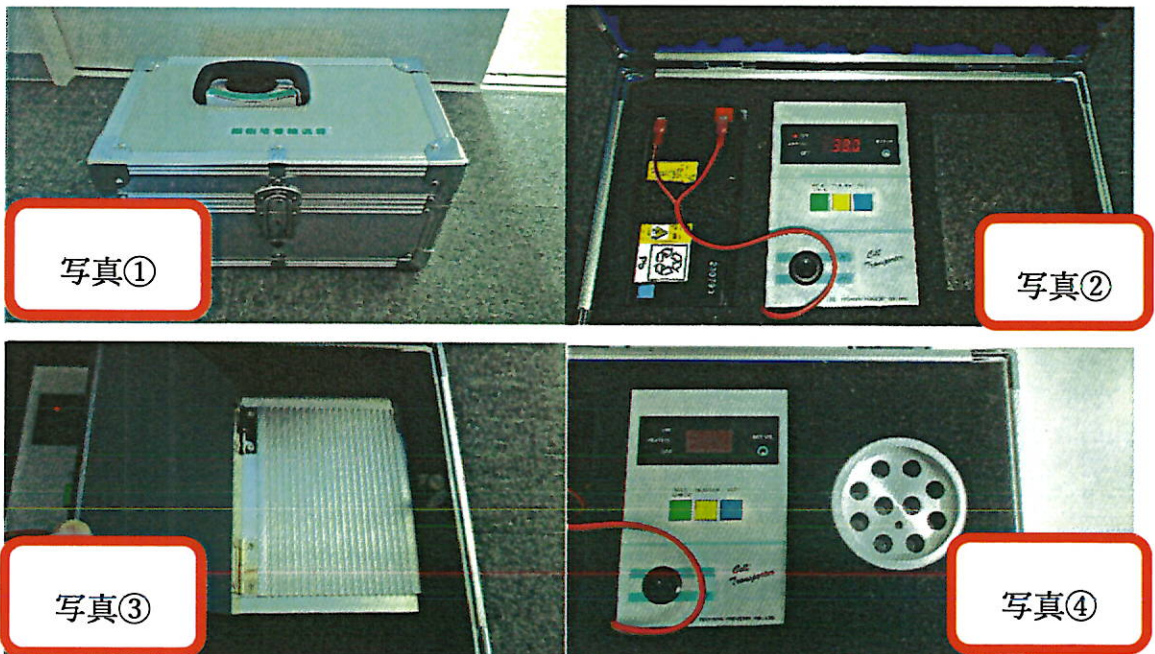
日ごとに寒気加わる時節となり、温度変化に弱い受精卵には厳しい季節です。受精卵移植は凍結卵移植と新鮮卵移植の2通りがありますが新鮮卵を輸送する場合、適切な温度管理が必須になるため、当社では写真①のような定温輸送機を使っています。

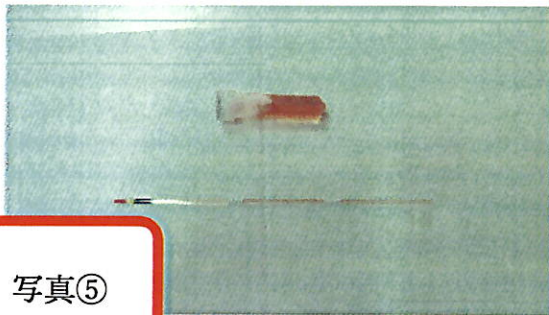
農林水産省平成27年度調べでは新鮮卵における体内受精卵受胎率50%、体外受精卵受胎率36%です。因みに凍結体内受精卵受胎率は45%で、凍結のダメージにより受胎率は少し低くなります。体内受精卵受胎率と同等の体外受精卵作出率を目標にしている私たちとして体外受精卵移植による受胎率を上げ、顧客酪農家の牛たちが1頭でも多く受胎して欲しいと考えています。今回は定温輸送機を使った新鮮卵輸送の取り組みを御案内します

現在週2回屠場卵巣からF1受精卵作出、週1回OPUによる黒毛和種受精卵とハイゲノムホルスタイン種受精卵を作出しています。写真①の定温輸送機を用いる事により当社授精師が新鮮卵を農場まで活力に富む状態で持ち運びする事が可能になりました。

(当社授精師は現場に着いてAI/ET時においても授精用ロードウォーマーで温度管理徹底しています。複数頭数AI/ETするときでも安心して対応することができます。

写真⑥定価 108,000 円)





この機器は動物用一般医療機器なので動物用体温計と同じ分類です。つまり誰でも購入する事が可能です。実際輸送機を購入した農場へ受精卵の配達もしています。写真②にあるように受精卵管理に適切な 38°C24 時間維持可能なバッテリー搭載しています。受精卵が入ったストロー（写真⑤下）への振動を吸収する為、スポンジ付き蓋になっているストロー用と（写真③ 定価 145,000 円）マイクロチューブ用（写真④ 定価 160,000 円）があります。受精卵は勿論生きていますので細胞呼吸をしています。ストロー（0.25ml）のような少ない液量の培養液でも（推奨は 10 時間以内）対応可能です。当日朝移植用ストロー詰めした受精卵をストロー用輸送機で授精師に託し移植してもらいます。

因みにマイクロチューブ用は 2ml のコニカルチューブ（写真⑤上）が入り、培養液の液量が多いので 24 時間培養可能です。現状用途としては OPU で回収した卵子を当社へ発送してもらって委託培養時、出来上がった受精卵を新鮮卵のまま委託元へ発送する時に使います。この輸送機があれば OPU 回収卵子を当社へ（成熟しながら）発送することが可能です。（航空貨物で発送出来る電池式定温輸送機もありますが、その話は今度の M 情報で記載します）

定温輸送機のコストは約 2,500 円/月（ストロー管用輸送機 145,000 円を法定耐用年数 5 年で月割すると）で補充出来るので、高いコストでは無いのではと考えます。体外受精卵活用した受胎率データも蓄積されつつあります。

受精卵課で現在取り組んでいることについて今後も出来る限り情報発信していく所存です。

受精卵課 粟津

#### 「細胞培養輸送機 II 型」

問い合わせ先 MP アグロ（株）/北海道富士平工業（株）

#### 「授精用ロッドウォーマー」

問い合わせ先 MP アグロ（株）/(有)US サプライ

8月に広島大学が発表した精子の選別方法について、先日、広島大学に勉強しに行つて。今回は、その内容について書かせて頂きたいと思います。

前回のマネジメント情報で性別の決定因子についてお話させていただきました。メスはXの遺伝子を持つ卵子しかもっていませんが、オスはXとYの遺伝子をもっています。そのため、オスカメスカ産まれる決定権はオスが持っていると言書きました。

このY精子とX精子を分けているのが、性判別精液です。従来は、電気によって精子を分ける方法ですが、これだと精子が弱ってしまうことや、作るのにコストがかかることがネックでした。

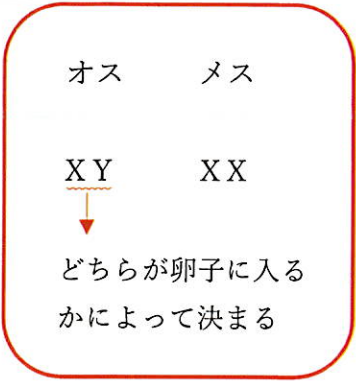
ですが、広島大学が発表した方法は、電気ではなく薬剤、また一度に大量の精子を処理できることから、安価に雌雄の産み分けができるといった方法です。

簡単に言うと、X精子とY精子の機能性の違いを利用し、薬剤で精子を選別する方法です。

方法としては、X精子だけに反応する刺激物質を入れます。なぜ、X精子だけに反応するのかというと、Toll受容体7,8(以下TLR7,8)という受容体が存在するからです。(図1)このTLR7とTLR8に反応するリガンド(ある受容体と特異的に結合する物質)を精子と一緒に入れることにより、図2のようにX精子は不活性化され下の方に沈殿していきます。精子は、運動性が良好なものは、重力に逆らって上に泳いでいくので、不活性化されていない元気な運動精子(Y精子)は上の方に溜まります。そのY精子だけを使用して卵子と受精させれば、遺伝子がXY、つまりオスの受精卵が出来上がるのです。

では、メスをつくりたい場合は、下に沈殿しているXX精子を使用すればいいのか?となりますが、あまり元気ではない上まで泳いでいけなかったY精子が、不動化しているX精子と共に存在している可能性があるため、一概にそうとも言えないらしく、研究中のようです。

広島大学と共同研究契約を締結し、今月からこの方法の実証実験を行っております。とりあえず、精子を分離して受精卵をつくる段階: 図2 したので、あとはこの受精卵を広島大学に送り、本当に雌雄に分けられているのか、といったことを検査してもらいます。年明けには実用化できるよう、データを集計していく次第です。現在、この方法でウシでは体外受精、ブタでは人工授精により雌雄の産み分けに成功しているそうです。まだ、判別の手技は熟練が必要ですが、当ラボでも安定してつくっていくことが出来れば、より皆様のニーズに合った受精卵をつくること出来るのではないかと思いますので、使ってみてほしいと思っております。



〈雌雄の遺伝子型〉

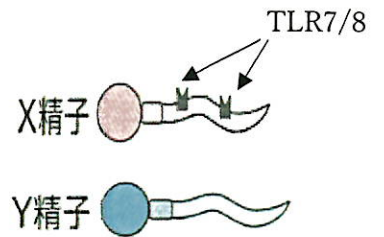
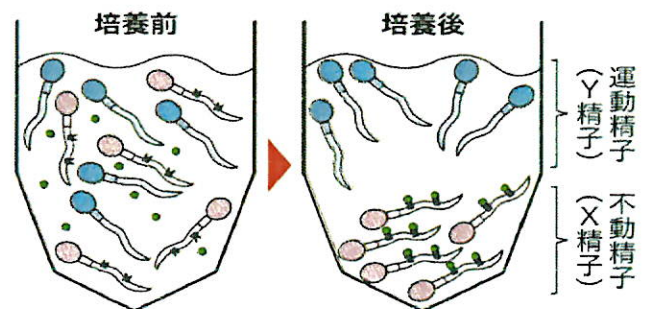


図1

尻尾→運動の制御  
中片部→エネルギーの産出



●=免疫性を高める薬品

## 初乳から生乳への移行をどう行うべきなのか？

生まれて初乳を給与するのは当たり前のことですが、それから常乳（もしくは代用乳）を給与するまで、どのようなミルクをどう与えるのかはあまり研究のない部分でした。最近はこの初乳から常乳（もしくは代用乳）への切り替えにかんしていくつかの研究が報告されています。

アルバータ大学のアニマルサイエンスマスターコースの Jade Pyo は、上述した疑問にたいして次のような研究を行いました。

1) 雄子牛にたいし、生後2時間でプールされパステライズされた初乳を体重の7.5%をすべての牛に与え、その10時間後の給餌から3つのグループに分けて哺乳を開始しました。

グループ1（初乳群 COL）～ 引き続き初乳を体重の5%給与

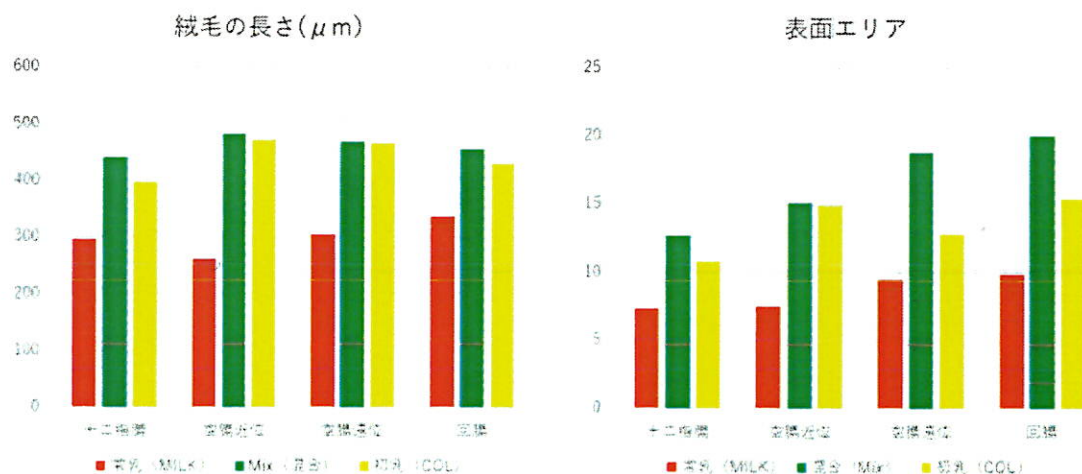
グループ2（混合群 MIX）～ 初乳と常乳を50:50に混合したものを体重の5%給与

グループ3（常乳群 MILK）～ 常乳だけを体重の5%給与

2) これら3つのグループはそれぞれ12時間ごとに72時間まで同じものを給与しました

すなわち、生後3日間初乳だけで通した群（COL）、初乳給与後に初乳と常乳を半分ずつ給与された群（MIX：移行期乳）、そして1回目の初乳給与後、すぐに常乳に切り替えられた群（MILK）の3つの群をつくり、それが腸管の発育にどう影響しているのかを調べました。（図1）

## 初乳から常乳への移行と腸管絨毛とその健全性



Jade Pyo 2018 Univ. of Alberta



この図1から最もはっきり言えることは、初乳給与後からの次に一気に常乳に変更するのは、まったく受け入れられないということです。腸管の絨毛がまったく成長できていないことがわかりました。それでは、Mix(移行乳)利用したものと初乳だけで72時間通したものの比較はでしょうか？ 絨毛の長さでは初乳群 (Col) もかなり健闘していますが、表面エリアの多さを見るとやはり Mix (混合：移行期乳) 群のほうがよく成長していることがわかりました。

## 自然界において、子牛は初乳から常乳への変化に対して徐々に慣れていく

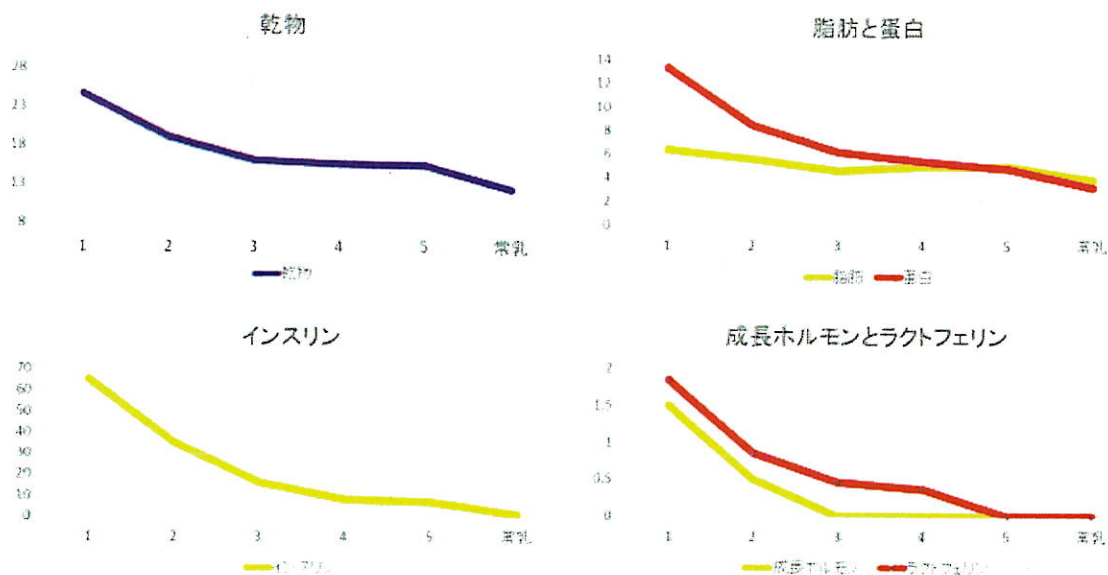
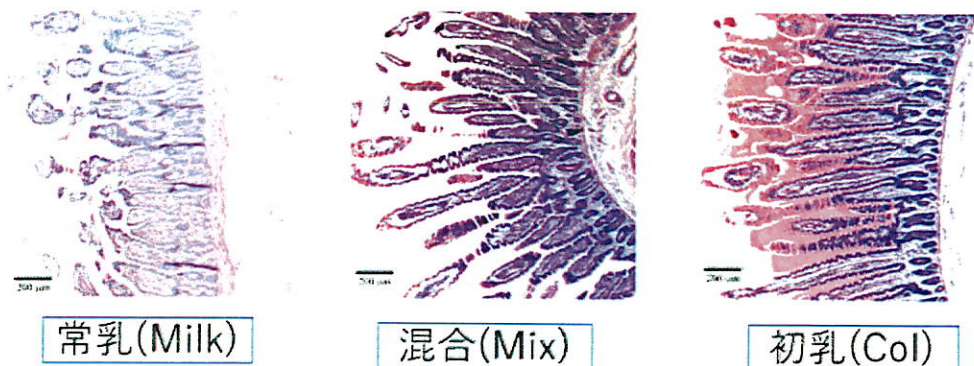


図 2

周知のとおり母牛の乳は、初乳から常乳へ1週間ほどかけて変化していきます。(図2) この変化が急速に起こると、子牛はそれについていけないということでしょうか？ 自然界での子牛は、こうした変化を哺乳の都度、ゆっくりと行われているということになりますね。

## 初乳から常乳への移行と腸管絨毛とその健全性

- 移行乳を給与した子牛の健康状態が改善  
Improved health status in calves fed transition milk (Conneely et al., 2014)



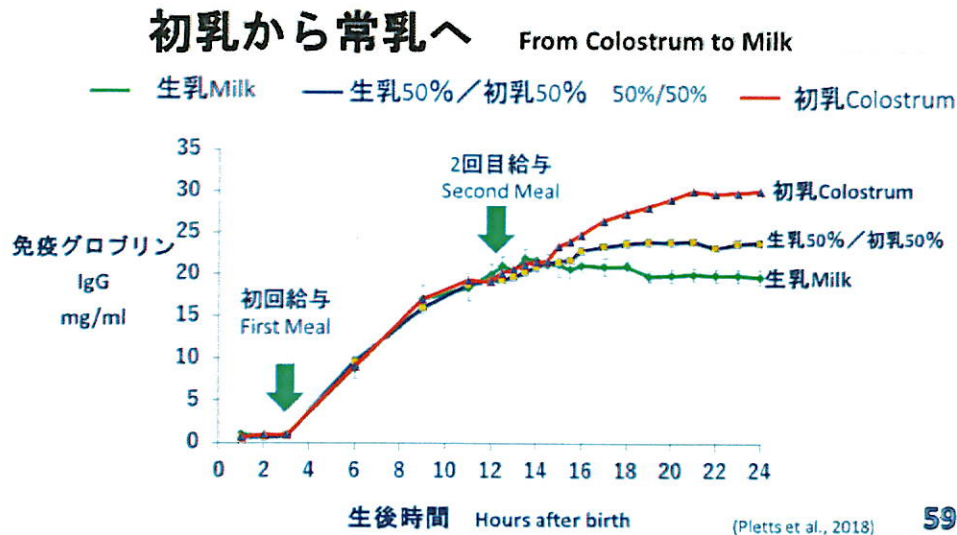
Jade Pyo 2018 Univ. of Alberta

図 3

図3は、前述した Jade Pyo (アルバータ大学 動物サイエンス マスターコース) の論文に掲載された顕微鏡写真です。

常乳の絨毛は短く破綻している感じです。それに比べて混合 (Mix 移行期乳) 群の腸管は長く太くなっているのがよくわかります。自然界で行われる営みを大切に考えれば、当然の結果かもしれません。

ただし、移行免疫に関してはどうでしょうか？ Pletts らの研究結果です。



2回目から移行乳にしている場合、移行免疫 (IgG) は、2回目にも初乳を給与したほうが、IgG が高く推移しているようです。これらを考え合わせると、2回目までは初乳給与しその後、移行乳もしくは常乳に初乳を混合して徐々に常乳に変化させるのがよいようにおもわれます。いずれにしても急速な初乳から常乳への変化は、子牛の腸粘膜の成長や健康に悪い影響を及ぼしている可能性が高いようです。

何事も急速な変化を牛はこのまず、特に心身ともに未熟な子牛には大事なことのようです。ダブリン大学 (Univ. Colle. of Dublin) の M. Conneely は、初乳後のミルクに移行乳を給与することによって、子牛の目耳および鼻汁スコアが改善したとも報告 (JDS 2014) しています。

前回のマネジメント情報にも書きましたが、子牛の健康と成長に最も大事なものは「一貫性こそ王様！」ということです。変化しなければならぬときには、ゆっくりと行います。急速な変化や同時にいくつもの変化を重ねることは、子牛の成長にとってマイナスの影響を与えます。