

NEWSLETTER

# マネージメント情報

2019年10月



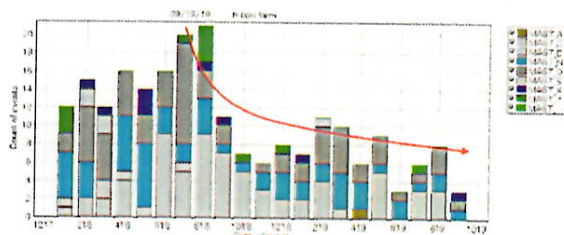
*Total Herd Management Service*

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

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が絡み合って発生する疾病です。K農場での乳房炎発生の減少に大きな影響をおよぼしている要因を何回かに分けて紹介します。

### 換気と安楽性

牛舎内は通常、外よりも湿度が高くなります。これは牛舎内の糞尿・水槽・餌・牛の呼気などからの水分が発生するからで、換気が不十分な農場では外気よりも牛舎内の湿度は20~40%も高くなります。

乳房炎原因菌は湿った環境を好みます。

牛舎内の作業通路や乳房が付着するベッド後部が乾いているか湿っているかが、十分な換気がおこなえているかの判断のポイントです。

また牛は湿度や暑さを感じるとベッドで休息する時間が短くなります。湿度や暑さにより牛の呼吸を多く速くなり、休息することで腹腔内の内臓が横隔膜を圧迫するために呼吸がしにくく

なるため、同時に呼吸の増加による体力の消耗はわれわれの思っている以上です。

また休息時間の乱れは牛の一日の行動を変化させてしまいます。採食行動の変化によるルーメン環境の悪化や起立時間の延長による体力の消耗などは、直接的に免疫の低下をひきおこすでしょう。

K農場は換気とベッドの安楽性に重点を置いた牛舎デザインです。



フリーストールのトンネル換気

換気効率を上げるため屋根を極力低くし、天井は断熱されている



牛舎内にも新鮮な空気を順送りする大型ファンをいくつも設置し、休息している牛に直接風を当てることで暑熱対策にもなる。牛の休息行動を阻害しない安楽性の高いストールとベッド

今年の夏、最も暑かったあの日、牛舎内の湿度は外気とほぼ変わらない状態（5%以内）を維持していました。

次号つづく

## マネージメント情報

### ※アメリカ研修報告…Vol1

8/25～9/8 の日程でアメリカに行ってきました。目的はテキサス州で OPU の研修、カリフォルニア州で DC305 の VAS (Valley Agricultural Software) で新しい Cloud 型の DC305 についての研修と 2 年前にも訪問した Creative Genetics でクロスブリーディングの一つのプログラムである ProCross の受精卵の輸入についての交渉です。

何回かに分けて報告したいと思います。

#### 【テキサス州での OPU の研修】

初めてのテキサスは連日 38～39℃の暑さでしたが、3 年前に OPU-IVF ビジネスをはじめた Dry Creek Genetics、Texas A&M 大学、HOOFSTOCK GENETICS、性判別精液の特許を持つ Sexing Technologies 社の Sexed Semen Lab・OPU/IVF 施設にの 4 カ所行ってきました。

テキサスの特徴として培養系含め OPU-IVF 技術はブラジルから多く入っているようで、日系人の Watanabe さんという方が創業した WTA (ワタ) 社の器具器材が主に使われていました。そんな関係もあり WTA 社で OPU-IVF の技術サポートを行っているブラジル人獣医師の Dr. Andre Dayan さんに道案内をしていただきました。Dr. Andre さんが強調していたことはシンプルという表現で、器具器材も培養施設も最低限のものでも十分に OPU-IVF ができるということを強調されていました。

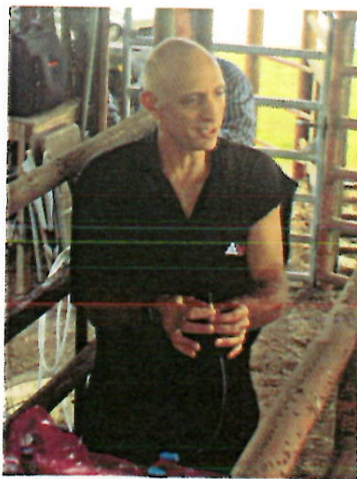
また、個人の OPU-IVF ビジネスも立ち上げられていて肉牛を中心に OPU-IVF が普及している印象がありましたが、酪農でも 1 軒で 120,000 頭の乳牛をもつ Faria Dairy という酪農場が 4 社と契約して毎日 200 頭の乳牛 OPU を行っているという話をききました。

考えられない位の規模ですし OPU の実施頭数も想像を絶するものがありますが現実の話のようです。

#### 【一面の綿実畑】



【WTA 社 Dr. Andre Dayan】



【シンプルな器具器材】



テキサス州は石油がとれるということと土地が広く安いということで非常に暑いですが大規模な農場経営が可能な地域といえると感じました。ガソリンの価格も 1 ガロン 2 ㍊台でカリフォルニアは 1 ガロン 4 ㍊を少し切れるくらいでしたので約半分です。

【Texas A&M 大学…A=Agricultural、M=Mechanical…Texas 農工大】

テキサス州中東部のカレッジステーションにあり、全米最大規模の総合大学で総学生数は 7 万人弱、敷地面積は 22 平方キロメートルで、獣医学部だけで北大のキャンパスよりも大きく感じました。

【獣医学部 Biomedical Sciences 外観】



日本の大学では考えられない程とても立派な建物で中は総大理石といった感じです。



【獣医学部ラボ内部】



IVF 研究 35 年 Dr. Jane Pryor 教授です。中の施設はどこも同じですが培養系についてはどこも詳しい内容はおしえてくれません。

【獣医学部 Biomedical Sciences 内部】

【ST Genetics】

性判別精液のソーティングマシーンの独占企業でもある ST Genetics です。

【Mr. Mccut Dante】



腰を悪くしたとかで現在は採精はできていないようでした。

種雄牛牛舎の独房にダンテ (Mr Mccut Dante 203H1513) 本牛がいました。

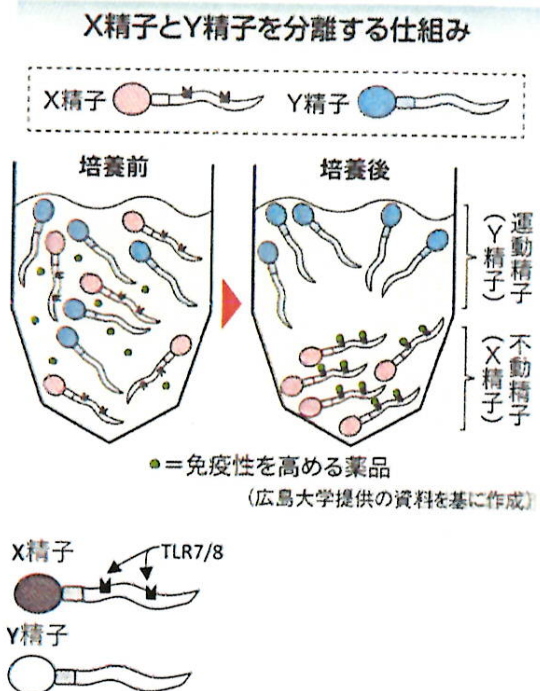
### ※X精子とY精子の新たな選別法 TLR7/8：男女生み分け

8月14日付の農業新聞にも掲載されていましたが、広島大学家畜生殖学の島田昌之教授のグループは、X精子とY精子の「違い」を発見し、マウス、ウシ、ブタで雌雄の生み分けに成功したという論文を世界50カ国に向けて発表されました。

このことをわかりやすく解説したサイトを見つけたので紹介します。

要約：Y染色体は700個未満の遺伝子を、X染色体は3000個以上の遺伝子をコードしていますが、実際に働いている遺伝子はごく少数であり、発現は円形精子細胞で最大になります。Y染色体を持つ精子とX染色体を持つ精子の遺伝子発現パターンに違いがあるのではないかという推察のもとに網羅的に解析を行ったところ、X染色体にあるTLR7/8遺伝子が候補に上がりました。円形精子細胞においても精巣上体精子においてもTLR7/8遺伝子は丁度50%に発現しており（X精子：Y精子の分離の可能性を示唆）、TLR7は精子尾部に、TLR8は精子中間部（頸部）に発現していました。

TLR7/8受容体に結合する薬剤（R848/R837）を投与すると、1時間後にはX精子の動きが鈍くなりますが、Y精子の動きに変化はありませんでした。この現象を利用して、マウスの精子をスイムアップ法を用いて分離したところ、スイムアップした精子（動きが早い）からの受精卵は90%がXY染色体を持ち、スイムダウンした精子（動きが遅い）からの受精卵は70%がXX染色体を持ちました。これらの精子を用いて体外受精を行ったところ、スイムアップした精子から83%オスが誕生し、スイムダウンした精子から81%メスが誕生しました。なお、R848/R837を洗浄するとX精子は再び動き出し、これらの薬剤を作用させた精子の生存率や先体反応に変化はありませんでした。また、TLR7/8遺伝子抑制により、TCA回路やHexokinase経路を介してATP産生が低下することが明らかになりました。

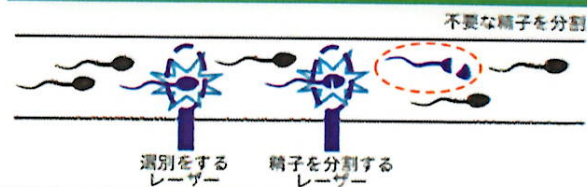


解説：畜産業では、家畜の種類や用途により雌雄で市場価値が大きく異なるため、生み分け技術が切望されています。しかし、X精子とY精子に機能的な違いはほとんどなく、選別は困難であるとされていました（非可逆的な分離は可能でしたが、分離すると使えない精子になってしまいます）。従って、ヒトでの精子の選別も事実上不可能と考えられていました。本論文の研究は、TLR7/8 受容体に着目し、X精子とY精子が可逆的に分離できることを示した、極めて画期的な報告です。本論文のチームは、大分県農林水産研究指導センターでブタとウシの同様な検討を行い、ウシやブタでも R848/R837 を作用させたスィムアップ精子から 70～90%のオスが誕生することを確認しています。応用範囲が広く、しかも実践的な素晴らしい研究だと思います。（松林 秀彦（生殖医療専門医）のブログより抜粋）

現在、畜産業において雌雄の産み分け技術はウシでしか実用化されておらず、また セルソーター（フローサイトメーター法）という高額な機器が必要であり X精子と Y 精子の分離に長時間を有することや選別した精子へのダメージがあり、これとは別の新しい選別方法である Sexcel™（セクセル TM）は不要な精子や選別不可能の精子をレーザーで二分化し死滅させるために片方の精子は使えませんでした。が、広島大学の島田先生が開発された方法は X 精子と Y 精子ともに使

用することができます。先日直接島田先生に問い合わせたところウシの体外受精卵の XY 胚率はそれぞれ 90%を超えているとのことでした。

図2 Sexcel™による選別技術



（日本家畜貿易株式会社ホームページより抜粋）

・アメリカの OPU-IVF は想像していたよりも浸透していた印象でした。OPU-IVF 技術は今までは遺伝的に改良の進んだ種雄牛を 1 日でも早く生産するために使われていましたが、肉牛も酪農も商業農場ベースで始まっていました。先見の目があるからか？新しもの好きだからなのか？経済的な力があるからなのか？理由は列にして 10%前後の農場が積極的に OPU-IVF に取り組んでいるようでした。まだまだ一般的ではありませんがこれから飛躍的に普及していくんだろうなあと思います。

牛群改良や質量ともに直接的な生産という視点立つと OPU-IVF のスピードと効率にはかきません。今回は写真の整理が追いつかず、写真での紹介は都合的にしかできませんでした。次回までには何とか整理します。

・広島大学の島田先生の研究はとても画期的な雌雄判別方法です。海外 50 カ国にこの研究が紹介されています。今までは STGenetics 社のほぼ独占状態でしたがその特許の有効期間もあと 1～2 年程で切れるというタイミングでの発表でした…。

この研究で一番ありがたいと思うのは国産の技術だということです。島田先生によりますと現状では牛では体外受精卵で、豚では人工授精での利用を進めたいと考えられておられるようです。

また分離が難しい精子（メス）もあるそうですが技術的には改善方法はあるらしく、オスに関しては90%以上の精度で結果がでているレベルまで成績が安定しているそうです。ホルと黒毛和牛のF1の初生でもオスメスで約10万円の差がありますので、この技術を生産現場に取り入れることができるとまた一つ違う世界が待っていそうです。何とか実現させたいものですね。

R1.10.10.Y

## ～ 海外ロボット視察⑤ ～

～フィンランド編～

フィンランドで視察した農場を紹介します。

### ● パーラー搾乳していたフリーストール牛舎を改築 Lely A5×4 台 12,000kg 牛群

こちらの農場は 15 年前に建てられたフリーストール牛舎を 2 年前に改築してロボット 4 台で搾乳している農場でした。

- ・経産牛頭数：225 頭
- ・乳量：40 kg（パーラー搾乳時は 33kg）
- ・搾乳回数：3.1 回
- ・2 群構成（産次や泌乳ステージでの群分けはなし）
- ・中央飼槽
- ・通路マット+ロボット周囲はスラット
- ・敷料：ピートモス、オガ、ワラの混合
- ・労働者：家族 3 人（畜主、妻、弟）+従業員 1 人

ロボットの配置を縦向きに配置しており、4dBarn では Toll Booth Entry（料金所スタイル）と表現していましたが、下の写真のようにまっすぐ入ってぐると抜けていく配置になります。このロボットの裏に



もう 1 台ロボットがあり、1 ペン 2 台が合計 2 ペンある設計です。このような置き方をする事で 3 ロウ牛舎でも飼槽スペースを確保しやすく、ロボット出口で他の牛に邪魔されてロボットの回転を落とすようなことは起こりにくく、ロボット通過後の通り道にフットバスを設置しやすく、またフットバス設置による渋滞を起こしにくいとおっしゃっていました。また、既存のパーラー待機室を乾乳エリアに改造しており、写真ではわかりにくいと思いますが、牛が通過する道と人が足を汚さないように通過できる道をしっかりと確保していることが印象的でした。この乾乳エリアには乾乳前期の牛が入っています。そ

乾乳ペン



乾乳ペンからフリーストールへの移動通路



作業動線の多い部分の人の通路



中央飼槽を渡す牛の通路。エサと糞尿が交差しないために。



足洗い場も必要な場所に適宜設置



ピートモス



ミズゴケ類が堆積・腐植化した泥炭を乾草・粉碎したもの



スクレーパー範囲をより狭く、かつスクレーパー稼働時に前足を動かさないように

してオランダで見た労働効率を重視された 3 件目の農場と同様、搾乳ロボットに直接牛がアクセスできるようなプレドライペン、ホスピタルペン、フレッシュペンがロボット牛舎側には設置されていました。

### ● 両側外飼槽のオーガニックファーム Lely A4×6 台

続いての牧場は 1995 年 11 頭から始まったと言われていた農場で、2000 年からオーガニックファームとなった牧場。

- ・経産牛頭数：350 頭
- ・乳量：33kg
- ・搾乳回数：3 回
- ・2 群構成（1 ペン 3 台）
- ・両側外飼槽
- ・敷料：バイオベッド
- ・労働者：6 人（1 日朝晩 2 人ずつ計 4 人シフト）

オーガニックファームとは牛が食べるものを無農薬で全部自家産の飼料を食べさせている農場のことをフィンランドでは定義されているらしいです。抗生剤も過去 3 年間不使用の牛しかオーガニックミルクとして出荷できないため、乳房炎は致命的です。そんな中、敷料はバイオベッド（正式名称わかりませんが）というものを使用しており、糞尿を固液分離機で固体と液体に分離した固体の方をそのまま敷料として投入していました。これまで見たことのない敷料だったのでなぜ乳房衛生が保てるのか理解できませんでしたが、固液分離機で乾物 35%以上まで圧搾できるとうまくコントロールできるとの説明を受けました。オーガニックファームだからか、この農場の方針なのか、牛舎内には入れませんでした。

また、1 ペンに 3 台のロボットを設置した 4 ロウ牛舎という設計で、両側飼槽なのですが、飼槽がなんと外側にあり、雨風を防げる電動のあおりが付いていました。両側飼槽の場合、一般的には真ん中飼槽よりも建築コストがかかるとされていますが、この建築方法だとコスト削減にはなりそうです。またエサ押しをする必要がありません。しかし飼槽掃除は大変そうです。

両側外飼槽+4 ロウ牛舎



外飼槽とあおり



飼槽掃除用の  
アタッチメント



固液分離された固体の置き場



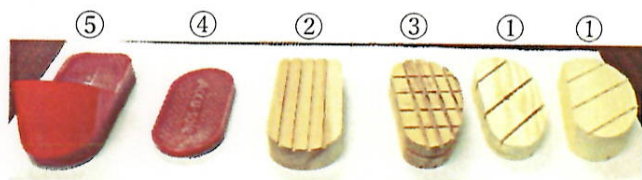
# 【蹄病治療用具の紹介と蹄病管理についての個人的見解】

## はじめに

蹄病治療で使う様々な用具も、新たな物が開発されています。新しい物が好きな私はいくつか試させてもらいながら、より良い治療へつなげられるように奮闘中です。今回はその中で、いくつか紹介したいと思います。

## ブロック

これまで我々が使用していたブロックの他に、より硬い木でできたブロック、より大きな木のブロック、そしてプラスチック製のブロックも2種類使用しています。それぞれの特徴を紹介します。

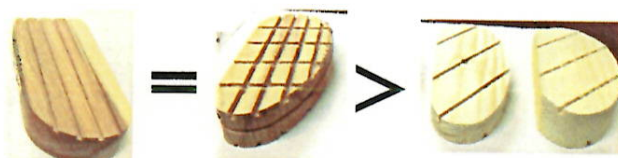


- ① 従来の木ブロック：THMS でよく使うブロックです。木の高さが異なる2種類を使い分けています。軽い病変では薄いブロックを、しっかりと高さをつけたいときには厚いブロックを使用するようにしています。このブロックは比較的、柔らかい木なので、牛の歩行距離が長いとすぐに削れてなくなってしまうことがあります。
- ② 硬い木のブロック：①よりも硬い木で作られており、さらにやや大きいブロックになっています。硬い木なので①より削れにくく、長い間ブロックとして機能します。
- ③ BOND365 専用ブロック：このブロックはBOND365 という蹄とブロックを接着するボンドとセットになっている物です。硬い木で作られており、面積も広がっています。ブロックの面積が広い方が牛の体重を分散できるので歩きやすくなりますが、ブロックが取れてしまう可能性もやや高くなります。BOND365 は接着力が非常に高い接着剤なので、大きいブロックと組み合わせても外れる心配は少ないです。
- ④ Accu-sole：プラスチック製の薄いブロックです。硬く削れにくいので、歩行によって減る心配はありません。本来はこのブロックを積極的に使用したいのですが、糞尿と混じってスラリータンクへ入ってしまうと糞尿を吸い上げるスクリューを傷つけてしまう危険があるので、ほとんど使用できません。

- ⑤ Accu-block：Accu-sole と同じ素材の厚いブロックです。私は、ひどい蹄病のときに2、3回使用しましたが、よく接着し、歩行も良く、非常に良いブロックだと思いました。このブロックを使用したときには、蹄病が落ち着いたところで再診し、ブロックを外す必要があります。そして、もし外れたときには農家さんに回収してもらいたいです。

それぞれのブロックには特徴があり、どれが一番良いかということではないと考えています。どのブロックを使用することが、その蹄病、その牛にとってより良い結果になるのかを常に考えながら使用するようにしています。

\*木の硬さ（感覚的に）



\*岩澤は①～⑤まで持ち歩いていますが、獣医によって持っているブロックの種類が違います。①は全員が持ち歩いています。

## 接着剤

蹄とブロックを接着するための接着剤もいくつか種類があるので紹介します。THMS では3種類のボンドを使用しています。

- ① アクリル接着剤：THMS で最もよく使う接着剤です。青と白の二種類を混合し、タイミングを見計らって接着します。接着のタイミングにはやや慣れが必要です。



Total Herd Management Service

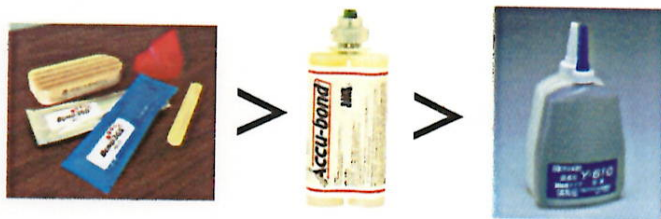
- ② Accu-Bond: 牛の蹄専用のボンドです。アプリーケーターという専用の器具で押し出して使用します。押し出されると、2種類の接着剤が先端のチップで混合されて出てきます。混合されて出てきたボンドはそのまますぐに接着出来ます。非常に簡便で、Accu-sole や Accu-block との相性が特に良いと思います。



- ③ BOND365: 牛の蹄専用のボンドです。ブロックとボンドがセットになっています。接着力は3つの中で最も高い製品ですが、やや高価です。



\* 接着力の強さ



(しかし、接着力は技術的な部分が大きい)

\* ②の Accu-bond は岩澤のみ、③の BOND365 は岩澤と滝本（旧姓松下）が持ち歩いています。

## 護蹄管理

なぜ、今回このように蹄病で使用する器具を紹介したのかというと、もっと農家さん自身で蹄病の処置をした方が良いのではないかと思っているからです。農場で蹄病をみる利点としては

- ① コストが安くなる

- ② 対応が早くなる

- ③ 蹄への理解が深まり、蹄から見た牛群管理へつながる

コストについては言うまでもなく、蹄病治療のために削蹄師さん、獣医師を呼ぶ回数が少なくなるので診療コストが低くなります。また、農場のスタッフで対応できるのであれば、跛行発見から治療までが素早く対応できるようになります。

そうした対応を含めて蹄を見る機会が増えれば、その農場ではどんな蹄病がどの時期に多いのか？それはなぜなのか？といったことから、農場のカウコンフォートをもう一度考えるきっかけになると思います。そして農家さんが主体となって蹄病を減らしていくことができると思います。

以前のマネジメント情報にも書きましたが、跛行の牛を見つけて、次の日に削蹄師さんや獣医師に頼んで治療するということが日常になっているのであれば、護蹄管理としてはかなり遅れています。まず予防→自家治療→無理なら専門家を呼ぶという流れを作ることが蹄病コントロールには必要だと思っています。

## まず何から始めてみるか

農場で蹄の管理をするときに、熟練の削蹄師さんのように1mm以下の精度で蹄を削って整える必要はないと考えています。まずは蹄を上げてみることから始めてはどうでしょうか。

基本的な削り方は親しい削蹄師さんや獣医師から指導してもらうことが近道だと思います。細かい方法論はここでは割愛しますが、難しいことをする必要はありません。明らかに長い部分を削り、ツチヌキを作るだけでも充分です。

そして、あまり大きな声では言えませんが、DDの治療は難しくありませんよね？治療を見ても簡単そうに見えませんか？削蹄師さんのDD処置の費用はわかりませんが、獣医を呼んだ場合には、DDの治療費を考えると非常にもったいないです！いくつかポイントはありますが、非常に簡単です。ぜひトライしてみてください。そして、徐々に蹄底潰瘍などの処置もできるようになっていけば良いと思っています。トライしてみて跛行の原因がわからないときには削蹄師さんや獣医師を呼べばいいのです。

今回紹介した製品の使い方も蹄の処置の仕方も、もし農家さんが興味あるのであればいつでもお伝え出来ますので、THMSのスタッフに声をかけてください。

YUSUKE IWASAWA



Total Herd Management Service

## 【そもそもの話 カルシウム】

### はじめに

皆さんこんにちは！最近朝晩の寒さに耐えきれなくなってきた新人の岩泉です。

8月のM情報でざっくりとした抗生物質の作用をまとめたのですが、ありがたいことに農家さんから「ああいう感じの根本的な話を書いてほしい」というお言葉を頂きましたので、これから何回かに分けて“そもそもこれはこういう物質です”的な話を書いていこうかと思います！

第一回目の今回は乳牛と切っても切れない関係のカルシウムについて、体内での作用などを掲載したいと思います。

### ① 血中カルシウムの上げ方

血管の中や細胞内のカルシウム濃度（実際にはいろいろな形でカルシウムは存在していますが、ややこしくなるので総カルシウム濃度として考えます）を上昇させる方法は2つしかありません。

- ①エサに含まれているカルシウムを吸収する
- ②自分自身の骨を分解して取り出す



この2通りしかありません。

エサからカルシウムを吸収する場合消化管から吸収する訳ですが、牛は犬や猫、人などのほかの動物と比べてカルシウムを吸収できる消化管の領域がとて狭く、動物界の中で屈指のカルシウム吸収割合が低いとされています。

牛乳中に大量のカルシウムを分泌する乳牛が実はほかの動物と比べてそもそも低カルシウム血症になりやすい動物であるわけですね、

ちなみに、同じ乳用種でも低カルシウム血症になりやすいランキングが存在します。ホルスタインよりもジャージーのほうが低カルシウムになりやすい

ことは僕なんかよりも皆様のほうがご存じだとは思いますが、

- 1位：ジャージー種（発生率：29.2%）
- 2位：ブラウンスイス種（15.3%）
- 3位：ショートホーン種（13.3%）
- 4位：エアシャー種（6%）
- 5位：ホルスタイン種（5.6%）

このようなランキングであり、なんとホルスタインの6倍ジャージーの低カルシウム発生率は高いとされています。

次に骨からのカルシウム吸収ですが、この分野は非常に奥が深く細かく書くととんでもないことになるのでかなりざっくり書きます。

まず、体内にあるカルシウムの99%が骨に存在し、残りの1%が血管や細胞内に存在します。

血中のカルシウム濃度が低下すると、骨を分解してカルシウムを取り出すわけですが、産次が上がるほどこの機能は弱くなる傾向にあると考えられています。また、普段であれば即座に反応するこの機能ですが、分娩前後では反応にタイムラグが生じてしまい、これが低カルシウムにつながります。

そこで黒崎先生が研究していたDCADなどが活躍するわけです。飼料設計によって、骨からカルシウムを取り出す反応をいち早く起こせるように手助けするイメージですね。

### ②カルシウムの役割

次に体内でカルシウムが果たす役割についてです。大きく分けるとカルシウムの役割は4つです。

- ①筋肉を収縮させる
- ②血液を凝固させる
- ③神経細胞の活動を助ける
- ④ホルモンの分泌を助ける

本当はもっとたくさんあるのですが、前述したとおり、カルシウムは議論の余地がいっぱいあるとても奥が深い物質なのでわかりやすいところをピックアップして書きます。



Total Herd Management Service

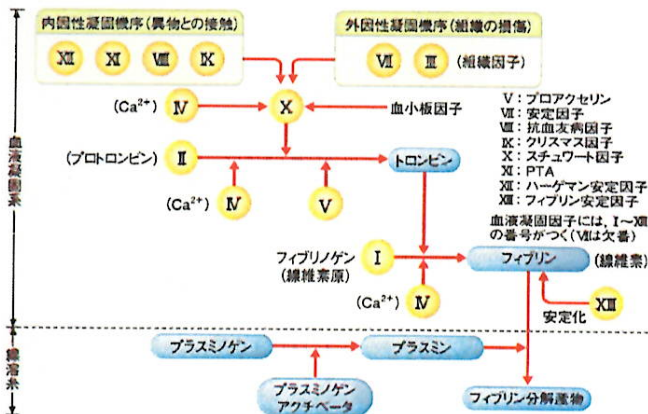
### ①筋肉を収縮させる

言わずと知れた有名な役割ですね。カルシウムは細胞内にも血管内にも存在しますが、“筋肉を収縮させる”という信号が出ると、細胞内にカルシウムが入り、それに反応して細胞内に貯蔵されてあるカルシウムも放出されることで筋肉が収縮を起こします。

完全に言及されているわけではありませんが、低カルシウム血症で筋肉の弛緩や起立不能になる原因はこのためではないかと言われています。

### ②血液を凝固させる

体の中には“凝固系”といわれる出血があった場合に血を止めるためのマニュアルのようなものが存在します。



これですね・・・なんのこっちゃって感じの図です・・・国家試験の時に覚えて以来久しぶりに自分も見ました。

とても難しい図ですが、簡単に説明すると血液を固めるためには上記の図に数字で書いてある血液凝固因子というものが必要で、番号で区別されています。

重要なのは“第IV因子”がカルシウムであることです。上記の図の中のどこか一部でも不足すると血液は正常に凝固できず、固まるのに時間がかかったり、そもそも固まらなかったりします。ちなみに、普段僕たちがキャップをした後に留置から入れているヘパリンや出血があった際に使うバソラミンなどはこの図の経路にアプローチすることで留置が固まらないようにしたり、血を止めたりします。

さらにさらに、凝固系で重要なことがもう一つあります、それは、大腸菌性乳房炎のように命に係わるレベルの大きな炎症や感染があった場合、この血液凝固系は活発になるということです！出血の有無にかかわらず活発になってしまうため、血栓が生じてしまう上に、固めるために上記の図にある血液凝固因子を使い切ってしまうため、今度は血液を固める

ことができなくなってしまう。その結果、血栓が細かい血管に詰まるため、臓器がダメージを受けてしまいます。

大腸菌性乳房炎で予後不良となってしまう牛の体内でもこの反応がよく起こると言われています。

### ③カルシウム剤の取り扱いについて

最後にグルカ注などの経口以外で用いるカルシウム剤について少し書きたいと思います。以前 M 情報で岩澤先生が大腸菌乳房炎について掲載されたときにも書いてありましたが、体が冷たい＝カルシウムが足りないから入れる、という考え方は少し危険です！

低カルシウム血症でも大腸菌性乳房炎でも体は冷たくなりますが、もし大腸菌性乳房炎であった場合カルシウム剤を投与してしまうと、大腸菌によって活発になっている凝固系に必要なカルシウムを補充することになるため、状態が悪化してしまう恐れがあります。

しかしながら、低カルシウム血症と大腸菌性乳房炎がセットになっていることもあり、僕たちもあまりにカルシウム濃度が低い場合は投与することもあります。

そこで！！

牛が立てない・体が冷たい・分娩後の牛がふらつく

等の症状を見つけた場合は、すぐにカルシウム剤を入れるのではなく、PL テスターで乳房炎がないこと・体温計で熱が出ていないことを確かめることをお勧めします！もし乳房炎や発熱があった場合は大腸菌が関与していることが考えられますので獣医を呼んでいただければと思います。



Total Herd Management Service

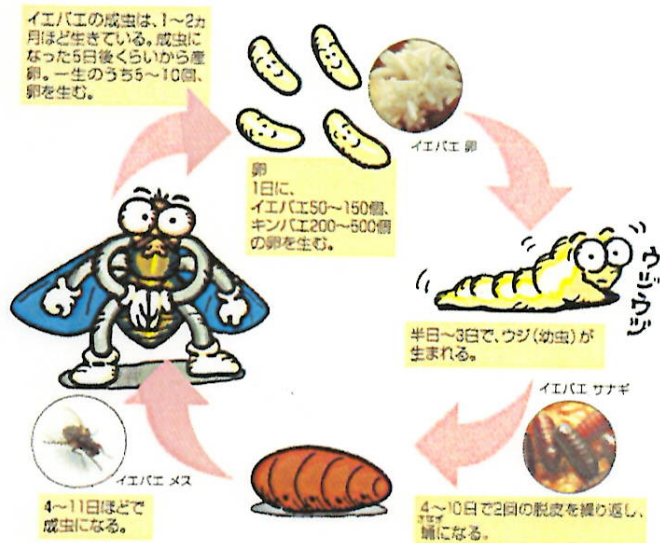
## 【ハエと蛆虫 小方可奈江】

### はじめに

こんにちは。最近、子牛の下痢が長引いた症例において、肛門周囲に蛆が発生したのを何度か見かけました。そんな蛆とハエについて調べてみましたので、お付き合いいただければ幸いです。

### 蛆とは

蛆、または蛆虫はハエの幼虫です。ハエの一生は以下のように、寿命は約 40 日です。蛆でいる期間は約 4 日です。



ハエは数百種類いますが、私たちがよく見かけるハエにはイエバエとサシバエ、ノサシバエがいます。イエバエは至る所に生息し、人間の生活場所でも耳障りになることが多いでしょう。一方で、サシバエは牛舎付近で、ノサシバエは放牧地にいる牛の周囲に生息することが多く、その理由として、牛の血液を餌としているからです。サシバエは暑さ(34℃以上)や寒さ(14℃以下)に弱く、秋口の涼しくなってきた時期の発生が多いようです。どれも発生場所は主に家畜の糞です。



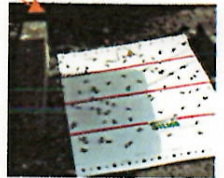
牛はサシバエやノサシバエが発生すると、異常行動をとります。吸血による痛みを避けるために牛同士が同じ場所に固まる。よって、ヒートストレスを感じたり、寝られ

なかつたり、採食量が減ることもあり、乳量が下がる(10~20%減少)原因になるということです。また、育成若牛については増体量に影響(10~25%減少)します。さらには、ハエが、病原菌やウイルスの媒介となることもあります。



蛆が発生するということは、ハエが卵を産んだということ、つまり餌があるから産むわけです。ハエは腐敗物質を餌とします。よって、子牛の下痢が続く、肛門周囲に糞便がべっとりついた状態が続けば、ハエは餌のある場所だと思って、卵を産むことになります。

環境中のハエの対策はハエ取り紙やネット、スプレー等が一般的であり、牛に集まるハエを見かけたら対処すべきでしょう。



しかし、ハエは一生のうちで約500個の卵を産むことから、ハエのいない牛舎にすることは難しそうです。そこで、環境対策と薬剤による対策を両方行うことが大切です！

- ① 環境対策でハエの発生源を除去
- ② 発生した蛆・ハエに薬剤を適切に使用

①環境対策：ハエの発生源を取り除くことで生活環境を絶ち、ハエの発生をおさえます

→定期的な清掃(畜舎内の糞や残餌をこまめに片付ける)・堆肥の定期的な切返し(ハエの卵は40度以上の温度で死滅します)・乾燥(ハエの卵は水分50%以下で孵化率が低下する、水分の多い飼料にはフタやシートを被せる)・防虫ネット(ハエは舎内外を日周的に往復する)等



Total Herd Management Service

## ②薬剤使用

→薬剤によるハエ対策は、幼虫対策が基本となり、羽化して飛び回る前の抵抗力が弱い幼虫を駆除するのが効果的です。また、サシバエは牛の血液を餌としているため、イエバエと異なり、成虫を誘引して防御することは困難です。幼虫対策には、幼虫の成長を阻害する幼虫駆除剤（IGR 剤）等を使用します。1kg の糞の中に、約 7,000 匹もの幼虫が存在すると言われています。

●幼虫対策すべき場所：堆肥場、子牛ハッチ、水場・餌場のグチャグチャした所、いつも敷料が濡れている所、雨が吹き込む所

成虫の大量発生には、誘引殺虫剤（ベイト剤）や殺虫剤等を使用しましょう。殺虫剤は、ハエが畜舎の天井や壁などに止まっている夕方から早朝または雨天時に行いましょう。夜間には、牛舎の外の雑草に正まっていることも多く、よくハエが正まっている雑草には薬剤を使用すると効果的かもしれません。

・牛の血液を体内に取り込むことで、サシバエの体温も上昇するので体温を下げるために木陰の雑草へ行く

・体重の 5 割増しの体重になって行動が鈍くなる（防虫ネットを回避できない）

→休息場所対策も大切!!

具体的に薬剤を少し紹介します。

○IGR 剤（幼虫発育抑制剤）：ネボレックス、スミラブ粒剤、シロマジン、サイクラート SG、バイバック（畜体への噴霧はしない）

○幼虫・成虫どちらも対象：トヨダン（畜体への噴霧はしない）、ネグホン、スパレン乳剤、ETB 乳剤

○成虫対象：バイオフィライ（畜体への噴霧はしない）、ノックベイト（イエバエのみ）、エコスピードバック、ボルホ、フライガードスプレー

薬剤は、取扱説明書の用法・用量・使用方法および保管上の注意を守って使用し、使用記録を残しましょう。

しかし、薬剤の使用を続けることはコストもかかりますし、きりがありません。ハエ対策の基本は①の環境整備であるでしょう。残餌がいつもある場所やいつも糞の掃除ができていない場所（パンスクレーパーの出発点）等に心あたりはありませんか？ハエの少ない牛舎では、そのような場所がない印象を受けます。

まずは環境整備から行いましょう！



## さいごに

10 月になり涼しくなってきましたが、まだまだハエはよく見かけますね。調べていくと意外とハエの世界は深く、まだまだ知らないことが多そうです。

ハエは冬眠をするわけではなく、気温によって成長速度が遅くなり（卵から成虫になるのに 1 ヶ月以上かかる）、活動が鈍くなるため、冬には見かけることがほとんどなくなるわけです。

ハエの対策によって乳量上がるのなら、今一度環境対策を考え、薬剤使用も視野にいれてみて良いのではないのでしょうか。

最後までお付き合いいただきありがとうございました。

小方可奈江



Total Herd Management Service

## 【甘酒の季節】

### ○はじめに

最近、日中は暖かいのに夜は寒く、季節の変わり目にあります。油断して半袖で寝ると寒さで夜、目を覚ますこともままあります。気温の変化に体がついていかず、風邪っぽくなったり、体に疲れを感じたりしている方も多いことと思います。

そこで近年話題になっていて、『飲む点滴』とも言われている**甘酒**について紹介してみたいと思います。

### ○発酵について

発酵といえば、サイレージを作る際、重要なポイントであり、皆様にとって大変身近なものだと思います。甘酒もお米を麹菌によって発酵させることで作りますね。そもそも発酵とは何か？辞書を引いてみると【一般に、酵母・細菌などの微生物が、有機化合物を分解してアルコール・有機酸・炭酸ガスなどを生じる過程。本態は酵素反応。酒・醤油・味噌、さらにビタミン・抗生物質などはこの作用を利用して製造する。狭義には、糖質が微生物によって酸素の関与なしに分解する現象を、また広義には、これと化学的に同じ反応過程である生体の代謝（解糖系など）、および微生物による物質生産を指す。】と載っていました。例えば、サイレージは乳酸発酵を利用しており、糖を乳酸と二酸化炭素に分解しています。サイレージの変敗の原因となる酪酸発酵は糖を酪酸・アセトン・ブタノールなどに分解します。この酪酸発酵を防ぐために、嫌気的狀態を保ち、乳酸発酵を促し、pHを4.2以下にすることで、酪酸菌の増殖を抑制しています。サイレージの科学も奥深く、興味深いです。また、先々月紹介させていただいたバイオ発電で使用するメタンガスは、メタン発酵を利用しており、二酸化炭素・ギ酸・酢酸などから作られます。このように大変身近で生活に欠かせないものとなっている発酵ですが、その歴史は古く、紀元前数千年から利用されており、発酵の技術を獲得する以前から、ヒトは偶然に出会った発酵食品を利用していたとされています。

|       |                           |          |
|-------|---------------------------|----------|
| 乳酸発酵  | 糖→乳酸、CO <sub>2</sub>      | 乳酸菌      |
| メタン発酵 | CO <sub>2</sub> 、酢酸など→メタン | メタン細菌    |
| 酪酸発酵  | 糖→酪酸、アセトンなど               | クロストリジウム |

### ○甘酒の歴史

日本では、江戸時代すでに甘酒の滋養性が知られていたと思われる食文化が既に存在していたようで、江戸時代後期（1853年）に発行された『守貞謄稿』という書物に『甘酒売り』について記載されているといえます。

さらに甘酒に関する記述は、奈良時代に作られた歴史書である『日本書紀』に酒造の神が、今日の甘酒を作ったとの話があります。他にも様々な



甘酒売り（『守貞謄稿』より）

歴史的書物に記載がある甘酒は、大変古くから好んで飲まれていたことがうかがえます。

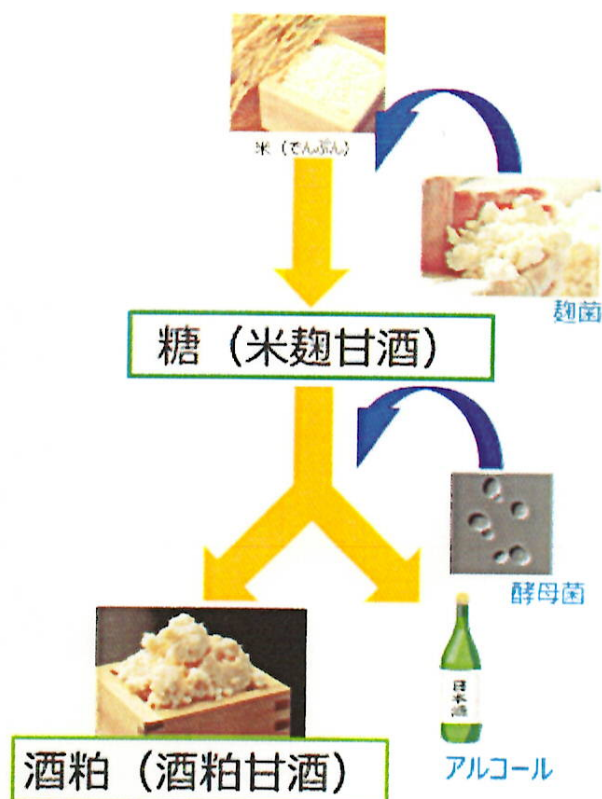
### ○甘酒の種類

甘酒といえば、アルコールが入っていることをイメージする方が多いと思います。米麹による甘酒と酒粕による甘酒がありますが、アルコールが含まれているのは後者のほうです。この違いについて、日本酒の製造工程を追って説明すると…

米のデンプン質を麹菌によりブドウ糖へ糖化させ、そのブドウ糖を酵母の発酵作用により、アルコールに変える。その時出る搾りかすが酒粕である。（図参照）



Total Herd Management Service



『米のデンプン質を麹菌によりブドウ糖へ糖化させ』できるものを利用するのが米麹甘酒。『ブドウ糖を酵母の発酵作用により、アルコールに変える。その時出る搾りかすが酒粕である。』この酒粕を利用するのが酒粕甘酒。以上のように大別されます。近年話題になっているのは、『米麹甘酒』であり、酒粕甘酒の香りや味が苦手な方でも飲みやすいかもしれません。

## ○甘酒の栄養

『飲む点滴』というワードですが、おそらく栄養豊富で、主要な成分が点滴と通じる点から呼ばれているのですが、どんな栄養が含まれているのかについて説明したいと思います。

含まれている栄養素としてはグルコース、アミノ酸、そしてビタミン類です。グルコースは脳の主なエネルギー源であり、頭を働かせるのに必要です。また、必須アミノ酸を含むすべてのアミノ酸は、睡眠の改善、肝機能の向上、美容効果、疲労の回復、免疫力の向

上が期待できます。さらに、甘酒に多く含まれるビタミンB群は、B1、B2、B3、B6、B9でそれぞれ働きは以下ようになります。

| ビタミンB群      | 働き            |
|-------------|---------------|
| B1 (チアミン)   | 疲労回復、食用増進     |
| B2 (リボフラビン) | 皮膚・髪保護、活性酸素除去 |
| B3 (ナイアシン)  | 代謝補助、アルコール分解  |
| B6 (ピリドキシン) | 皮膚・髪保護、代謝補助   |
| B9 (葉酸)     | 造血、代謝補助       |

このように栄養が豊富で、腸における吸収に優れているため、飲む点滴と呼ばれているようです。

## ○甘酒レビュー

今月からいろんな甘酒の飲み比べをしてみたいと思います。第一回目は、先日開催された別海町パイロットマラソンの参加賞でもらった『べつかいの甘酒ハニーミルク』です。別海産の生乳に地酒の酒粕と北海道産の蜂蜜・砂糖をブレンドしてあるそうです。商品名から蜂蜜の味が強いイメージを持ちましたが、実際にはさっぱりしていて、酒粕感が強くなく飲みやすかったです。



## ○おわりに

10月6日に開催された別海町パイロットマラソンに弊社より、5名が出場し、全員無事完走しました。応援いただいた方々、ありがとうございました。来年の Total Hard Athlete Club は、さらに活動の幅を広げていきます。



さらなるご声援  
よろしく願い  
いたします。

津曲歩径



Total Hard Management Service

こんにちは、受精卵課の筒井です。この地に来て早半年。この時期でもう、朝吐く息が白いことに驚き、そうだったここは北海道だったと思い返したりしています。

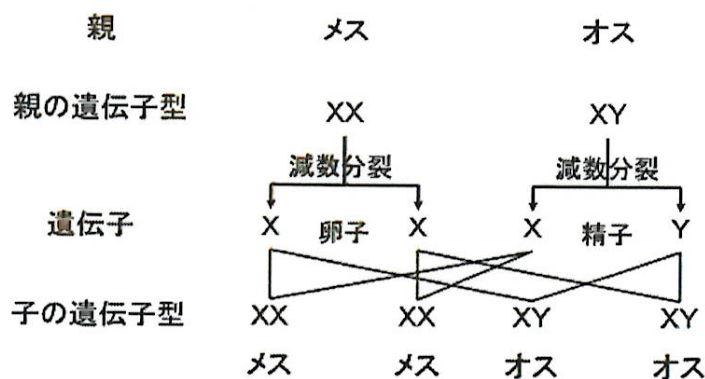
今回は、最近の培養で中々うまくいなくて悩んでいる、性判別精液を使った体外受精について書かせてもらいます。

体外受精卵でも、性判別精液は使用します。ラボでは8月から、高ゲノムなホルスタインから OPU で卵子を採集し、その卵子にホルスタイン性判別精液を用いて体外受精を行っています。

体外受精で、初めて性判別精液の精子を見た時に、未判別精液に比べてとっても精子量が少ないことと、精子一匹一匹の動きが鈍いことに驚きました。この子たち、卵子の中まで入っていけるのかな…と心配にもなりました。その心配は当たってしまい、その時の結果は分割するどころかモノセル（未受精卵）ばかりになってしまった、なんてことがありました。なぜ性判別精液は未判別精液と比べて精子量が少なく、尚且つ元気がないのか？

まず、性別の決定因子や性判別精液のしくみから説明したいと思います。

牛を含め、哺乳類の染色体は X 染色体と Y 染色体の二種類があります。



母の X 染色体と父の X 染色体が授精して XX となれば子はメスとなり、母の X 染色体と父の Y 染色体が授精して XY となれば子はオスとなります。メスは X 染色体しか持たないのですが、オスは X 染色体と Y 染色体を持っています。つまり、父側である受精した精子の持つ遺伝型によって決まるのです。オスの精液中に多数で、しかも同数含まれている X 精子と Y 精子を選別すれば雌雄の産み分けが可能になるのです。

X 精子と Y 精子を選別するために世界各国の研究者が研究を進めてきました。主な手法としては、X 染色体と Y 染色体が帯びる電荷の違いや、比重の違いや、DNA 量の違いによって選別する考え方です。この中で確立したのが、DNA 量の違いに着目した手法です。

1980 年代後半に米国農務省のジョンソン博士が開発した X 染色体と Y 染色体の DNA 含量の差 (3.8%) に着目した唯一再現性の高い選別技術となりました。精液を希釈した後、

染色体を蛍光染料で染色し、それをフローサイトメーター（光学的分離装置）という装置で分離します。DNAが多いほど蛍光が強くなるので、DNA量が多いX精子のほうが強く光ります。強く光った精子に陽荷電を、弱く光った精子に陰荷電をつけます。その後、陽荷電と陰荷電を分離してX精子とY精子を分離するのです。

この方法で用いられるフローサイトメーターの特許使用権は、アメリカのXY社が有しています。この選別の確率は90～95%の確率といわれ、100%ではありません。そのため、性選別のX精子を用いてもオスが生まれることがあります。

では、この技術ではどうして精子数が少なく、活力が落ちてしまうのか？

性判別精液はホルスタインの場合通常精子数は200万で精子数が多いものでも4M（4 Million）といわれ400万です。未判別精液の精子数が約2000万匹に対し、性判別精液の精子数は1/10程です。性判別をするためのDNA量の測定は、精子1匹ずつ行っていくので、精子数が少なくなってしまう。また、フローサイトメーターを使用して精子に高圧力や電荷をかけるため、精子がダメージを受けてしまい活力が低下してしまうのです。また、フローサイトメーターは高額な機械であること、1本の性判別精液を作るのに時間がかかることから、価格も高騰になってしまいます。

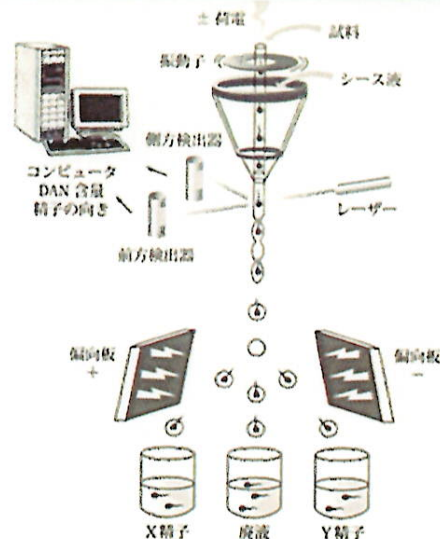
体外受精卵での性判別精液の利用が凡庸化されれば、現状よりもさらに遺伝改良の促進や計画的な個体生産に繋がると思うのですが、前述したような問題点もあるため、なかなか手軽に使用することが出来ない現状です。

先日、広島大学の島田 昌之教授らにより、簡便かつ安価な雌雄の産み分け方法の開発が発表されました。発表された方法は、最初に説明したX精子とY精子のX精子にだけ刺激される物質を精液に入れることにより、X精子とY精子を分ける方法です。

この方法は、機械ではなく薬剤により雌雄判別させるため、フローサイトメーター法よりより簡便で安価な技術です。しかし、マウス由来のものであり、ウシへの活用はまだ十分なデータがありません。この方法を体外受精卵で活用し、雌雄の産み分けを思うままにできたのなら、生産現場はまた一步進むのではないかなあとも思います。そして、本当に今更ですがこんなことして良いのかなあと思う気持ちも少々あったりします。

最後まで見て頂き、ありがとうございました。

図1 フローサイトメーター法



引用：農業大辞典 P.272 から抜粋

## Consistency is King !! 一貫性こそが王様だ !!

哺育育成を話すときにキーとなる言葉がいくつかありますが、その中で S.McGuirk (Wisconsin Herd Health Working Group) が示した、5つの C (The 5 C's) はよく言われるフレーズです。

The 5 C's

- Colostrum (初乳)
- Cleanliness (衛生)
- Calories (カロリー：エネルギー)
- Comfort (安楽性)
- Consistency (一貫性)

牛は変化を嫌う動物とよく言われます。誰でも大きな変化は時にエキサイティングではあっても、自分にリスクのある変化には大きなストレスとなります。草食動物は特にその傾向が強いように思います。特に、哺乳子牛のように心身ともに未熟な動物にとっては食べ物が変化することは、大きな発育阻害要因になっているようです。

子牛に関する、コンサルティングや研究者として有名な Jim Quigley の Calf Notes.com から、2つの研究結果を紹介します。

## 一貫性！ 粉ミルクのほうが良く成長した？

|                 | 粉ミルクのみ<br>CMR (3.8L) | 粉ミルク+生ミルク<br>Mix (3.8L) | 生ミルクのみ<br>Milk (3.8L) |
|-----------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 生ミルクの割合         | 0%                   | 50%                     | 100                   |
| ADG g/d         | 437                  | 380                     | 375                   |
| スターター摂取量<br>g/d | 418                  | 373                     | 378                   |
| 飼料効率 g/kg       | 514                  | 471                     | 460                   |
| 下痢スコア           | 1.5                  | 1.5                     | 1.4                   |

Hill TM, Prof.Anim.Sci. 2008

図1、この実験では粉ミルクだけ (3.8L)、粉ミルクに生ミルクを 50%混ぜたもの (3.8L)、生ミルク 100%(3.8L)のものを 39 日間給与したものです。結果は予想に反して (?), 粉ミルクだけのものが最も成長効率が良かったという結果になりました。なぜ予想に反してなのでしょう？ それは同じ 3.8L でもそこに含まれる栄養分は、粉ミルクだけよりも、生乳のほうが高いからです。それにも関わらず、同じ量でも摂取栄養量が一番少ないはずの粉ミルクがもっとも成長のよかった理由は何なのでしょう？ この時のそれぞれの細菌数は粉ミルクだけのものが 2226 cfu/ml, 粉ミルクと生ミルクの混合 (Mix) が 67571, 生ミルク 100%のものが 126905 でした。それでは、この生ミルク (パステライズなし) の細菌数が影響したのでしょうか？ しかしながら、この研究者は、下痢スコアに差はなかったことから、この細菌数が消化管に大きな害は与えていなかったのではないかと推察しました。

そこで次の試験 (図2) を見てみましょう。次の試験は2種類の粉ミルク (CMR1 & CMR2) を使ってそれぞれ、毎日その固形分を 10.5~15%の間で意識的に変動させたもの (変動) と、まったく変化させず一定 (固定) にして与えたものの、日増体量 (ADG g/d)、カーフスターター摂取量 (g/d)、飼料効率 (g/kg) を比較したものです。変動させた粉ミルクのほうも、7日平均の量としては、固定した群と同じ日量 681g が給与されるように設定しています。すなわちどちらの代用乳も平均すれば同じ量の粉ミルクが摂取されるものの、片方は毎日同じ固形分量が与えられ、もう一方の子牛は毎日数%の固形分変動があるということになります。

## 一貫性 ミルク固形分の変動が成長を阻害する!?

|                       | 粉ミルク1<br>固定 | 粉ミルク1<br>変化 | 粉ミルク2<br>固定 | 粉ミルク2<br>変化 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ADG g/d<br>0-28d      | 367         | 323         | 361         | 269         |
| 29-56d                | 795         | 726         | 709         | 696         |
| スターター摂取量<br>0-28d g/d | 110         | 91          | 95          | 88          |
| 29-56d g/d            | 1506        | 1396        | 1452        | 1407        |
| 飼料効率<br>0-28d g/kg    | 501         | 453         | 503         | 379         |
| 29-56d g/kg           | 528         | 520         | 488         | 495         |

\* 粉ミルク1 CP27/Fat17  
粉ミルク2 CP27/Fat31

James RE, 2007  
Calf and Heifer Conf.

図2

これをグラフにしたものが図3です。

## 一貫性 粉ミルク固形分の日変動が成長を阻害する！

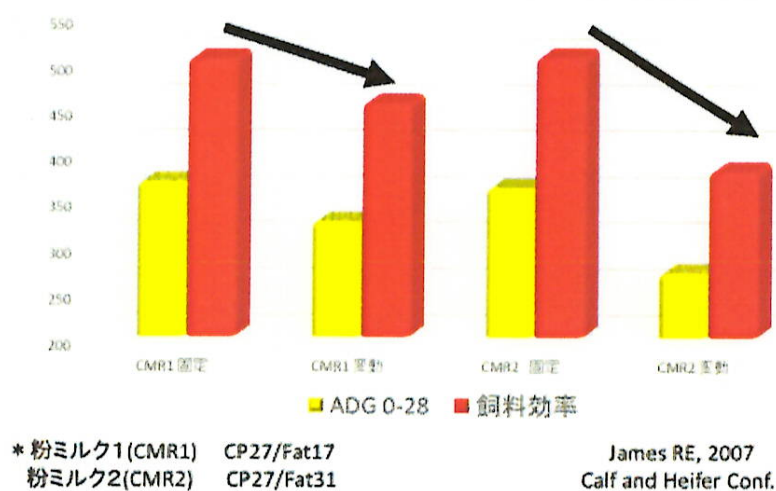


図3

どちらの粉ミルクも平均的には同じ量の粉ミルクが当たっていても、それが変動することによって子牛の平均増体量、カーフスターター摂取量、飼料効率が大きく低下することが証明されました。毎日飲むミルクの固形分の数%の変動が子牛の消化器あるいは消化性に大きな影響を与え、結果として同じお金をかけてもその成長に大きな差が生じることが証明されました。

粉ミルクだけ、粉ミルクと生ミルクを混合するとき、あるいは廃棄乳を利用するときできるだけその固形分が変化しないように一貫性を持たせることが重要であるということになります。固形分のモニターには、屈折計 (refractometer) が適しています。

子牛にとって、

「Consistency is King」(一貫性こそ王様だ)

Jim Quigley 2010 Calf Notes.com

黒崎