

NEWSLETTER

マネージメント情報

2019年8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。

マネージメント情報

※OPU 由来の体外受精卵の販売

5/9 から隔週で水曜日に和牛の OPU を行っています。最近では手技や準備等も慣れてきて毎週水曜日を中心に実施しています。

われわれの都合で、時には 5 日間隔 6 日間隔という短い間隔で実施することもあります。回収卵子数には影響は無いようです。

目的はいくつかありますが、

- ① みなさんの繁殖管理に体外胚の移植という選択肢ができるための供給体制をつくる
- ② 可能な限り新鮮卵を供給したい
 - 新鮮卵は融解の手間が無く複数頭数の移植が可能（効率的）
 - 一般的に凍結卵よりも受胎率が高い
- ③ われわれが作っている体外胚が受胎するという実績をつくる
- ④ 次のステップとして、凍結胚を移植をしても受胎するという実績作り

今後の日程ですが、9 月 11 日～10 月 30 日までは確実に毎週水曜日に和牛の OPU を行いますので、みなさんの農場で希望があれば授精を JA で行っている場合でもこちらから担当の JA 授精師さんとお話をして移植ができるように対応しますので、連絡していただければと思います。

また移植に向けて同期化しなければなりません。様々な同期化プログラムに対応したシートも作っていますので必要な方は私まで連絡していただければ提供いたします。

現在は和牛 3-4 頭とハイゲノムのホルスタイン育成牛 2 頭で実施していますが、今後は和牛、ホルスタインともに頭数を増やして、年内には週に 3 日 OPU を実施して体外受精卵の供給をしていきたいと考えています。

一頭当たりの OPU および培養にかかる時間も短縮されてきています。効率的になり現実的には午前中で 10 頭程度の頭数であれば対応できるところまでできています。これも将来的には 1 日 20~30 頭を目標にしているところです。

※ホルスタイン種初生のメスの市場価格が下がってきました

ホクレン根室地区家畜市場の速報値を見るとホルの初生メスの市場価格だけが下がってきています。その分ホル初生オスの価格が上がり傾向で他の F1 と和牛の肉牛の初生はオスメスともに横ばいという状況です。

初妊牛の市場価格は季節変動がありますが、初妊牛の価格も 1 年前よりも 10~15 万円下がってきています。理由はいろいろあるでしょうがホルスタインのメス判別精液の普及が一番大きい理由かと思っています。何度もこの欄でお話してきましたが、後継牛の確保が十分であれば、残りの授精に関してはホルスタイン以外の選択が効率的だと考えています。

【ホクレン根室地区家畜市場の初生牛価格…平成 30 年 4 月～令和元年 7 月】

平成30年度 一般市場情報 根室地区家畜市場 (速報版)

Table showing livestock market data for the 30th year of Heisei, categorized by month from April to July. It includes various metrics such as number of animals, prices, and averages for different types of livestock.

令和元年度 一般市場情報 根室地区家畜市場 (速報版)

Table showing livestock market data for the first year of Reiwa, categorized by month from April to July. It includes various metrics such as number of animals, prices, and averages for different types of livestock.

【ホクレン根室地区家畜市場のホルスタイン価格…平成30年4月～令和元年7月】

令和元年度 乳牛市場成績一覧表 (速報版, 税込)

単位:頭、千円

Table detailing the monthly performance of the dairy cow market from April 2018 to July 2019. Columns include month, number of cows, and various financial and production metrics.

・全国にお盆休みの真っ只中?ですが, THMS は営業中です。週明けから秋空を思わせる空模様で根室の夏は終わってしまったようです。

JA 道東あさひと JA 計根別の授精師さんのご理解で, われわれが作った体外受精卵の移植をしてもらえるようになっていきます。成績も悪くない様で結果が伴っていけば今までの体外受精卵との違いを実感してもらえるようになるのではと期待しています。

全体の受胎成績について数値的な整理は今回間に合いませんでしたが, 次回には数も増えてきますので何とか報告したいと思っています。

・今月末からアメリカのテキサス州で OPU の研修に行って来ます。培養系についてはかなり安定してきましたので, OPU の方がもっとはっきり安定した数字が出せるようにと研修して来ます。テキサスは肉牛が中心ですが, 1日40頭前後の OPU を実施していると聞いています。OPU-IVF は通常の採卵と違いは効率なので改めてこの効率を実感して来ようと思っています。来月のこの欄で報告できると思っています。

R1.8.14.Y

～ 海外ロボット視察③ ～

～まだまだオランダ編～

● 緻密に計画された牛舎で抜群の労働効率を誇る GEA R9500×4台 11,000kg 牛群

こちらの農場は3年前に建てられた搾乳ロボット4台の牛舎でした。初めに言っておくと、私はこの農場のレイアウトや、人や牛の動線云々よりも、労働に対するスタンスがとても参考になりました。

- ・搾乳頭数：185頭
- ・乳量：36kg/日
- ・体細胞数：10万/ml
- ・搾乳回数：3.2回
- ・スラットバーン
- ・敷料：固液分離+自動投入機

入口からオシャレでキレイ！



この農場がひととき興味深かった点は、できる限りロボット牛舎でのルーチンワークにかかる時間を減らせるよう牛舎設計されているところでした。兄弟2人と父親の3人で経産牛240頭と自家育成の哺育から育成、畑の管理までされていました。搾乳ロボット牛舎は1ペン当たりロボット2台の高泌乳ペンと低泌乳ペンの2ペンに分けられ、さらに乾乳からフレッシュペン、ホスピタルペンまでが一つになったバーンデザインです。

搾乳ロボット牛舎の管理で時間のかかる作業は、自発的にロボットに入らず搾乳時間が延長した牛（フェッチカウ）を搾乳ロボットまで連れてきてロボットで搾らせること、そしてベッドメイキングではないでしょうか。こちらの農場ではフェッチカウはホスピタルペンに入れ、泌乳ペンにはフェッチカウを置かない管理をされていま

した。ですので、乳房炎などの体調不良や蹄病が突発的に起きない限り、普段は牛追いのために泌乳ペンには入らないとのことでした。また、ホスピタルペンからも牛が自由にロボットにアクセスできる構造になっており、ロボットで搾乳されたらセレクションゲートを通ってまたホスピタルペンに帰ってきます。ここのペンに置かれた牛が自発的にロボットに入るように馴致されると、再び泌乳ペンに戻れる仕組みになっており、分娩後、馴致に時間のかかる初産牛も馴致しやすいようです。



レール

こちら側に糞尿集められ、固液分離された固体が自動投入機に入って敷料投入される

そしてベッドメイキングに関して、通路はスラット（すのこ）になっていて、落ちた糞尿がスラットの下からスクレーパーで牛舎の端に送られ、ポンプアップされて固液分離機から圧搾された固体（何て呼べばよいのかわからない）が自動投入機に入り、天井にあるレールに沿って上からストールに落としていきます。ですので、1日のうち、人が泌乳ペンで行うのはベッドの除糞と授精くらいだそうです。残念ながら視察当日は屋根を補修しているか何かで投入機が動いていなかったの直接見ることはできませんでした。ストールは砂のベッドと同様の構造になっており、縁石で立ち上げた中に固液分離された固体が深く敷き詰められているだけです。正直、こんな敷料でなぜ乳房炎が出ないのか不思議でしたが、こちらの農場は月に2頭くらいしか乳房炎が出ないと言っていました。実際体細胞数が10万/mlなので本当に乳房炎が少ないのかもしれません。固液分離機で乾物40%ほどまで圧搾できているとうまくコントロールできるようで、確かに牛体はとてもきれいでした。仮に日本で導入する場合、湿度の高い季節はコントロールが難しいかもしれません。



ワンウェイゲートでコントロール

カウシュート

ロボット

写真ではわかりにくいですがゲートワークがうまい

このような管理で、こちらの農場のルーチン作業時間は1日3回シフト、1回2時間くらいの作業時間で下記のような作業を3人でこなしているとのことでした。

つまり1日6時間労働！

➤ 給餌作業

➤ ロボットへの牛追い

フレッシュペンとホスピタルペンにいる牛をロボットに追い込む作業だが、ワンウェイゲートを通すだけなので一人で可能

➤ ロボットメンテナンス（掃除など）

➤ ベッドメイク

➤ 哺育

これに加えて授精やペン移動、治療等をおこなっていました。また、削蹄も自分たちでやっているらしく、前ページの写真にあるようなカウシュート（削蹄枠兼治療枠のようなもの）に牛を入れて乾乳前に削蹄をやっているようです。年に1回しか削蹄できておらずこれは課題だと話していました。

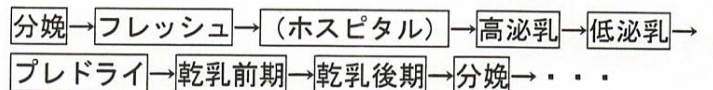
また、もうひとつ興味をひかれたのは**プレドライペン**を用意していたことです。プレドライペン、すなわち乾乳前に乳量を落とすために入れておくエリアです。



なぜこのようなペンを設けているのかというと、**乾乳軟膏を使わないため**です。現在、日本ではおそらくほとんどの全

ての農場が乾乳時に乾乳軟膏（長期間持続型抗生剤）を泌乳している全ての分房に注入していると思います。理由は搾乳牛は乾乳直後が最も乳房炎感染リスクが高いからです。乾乳直後はまだ乳房が張り、場合によっては漏乳もします。乳房炎は細菌が乳頭口から侵入することで発症しますが、乾乳直後の乳頭口の開き具合は乳量に比例するとされています。近年、飼養管理の向上と遺伝改良の恩恵で個体乳量が増加し、乾乳時でも乳量が20kg以上、さらには30kg以上出している牛もいます。このように、乾乳時は乳頭口が開いていることと個体乳量の増加も合わさって乾乳軟膏で乳房内を抗生剤で満たし、侵入してくる細菌をブロックしているのが乾乳軟膏の役割です。しかし欧米では近年、食品になる畜体への薬剤使用をでき

る限り減らそうという流れになっているようです。昨年札幌で開催された世界牛病学会においても研究発表された演題には治療よりも予防やコンロールにシフトしているのが印象的でした。乳房炎のセクションではあまり聞きなれない Selective Dry cow Therapy (SDT) という表現がよく用いられており、乳質の悪い分房だけ乾乳軟膏を注入して治療するという方法です。（欧米では乳頭内シーラントを使用できることもSDTを行いやすい理由の一つだと思います。）当時聞いたときはあまりピンとこなかったのですが、今回オランダで視察した牧場ではどこもSDTもしくは乾乳軟膏を不使用にされているのに驚きました。こちらの農場でもSDTを取り入れており、乾乳にする前に乳量を10~15kgまで落とすために乾乳前期の一部をプレドライペンにして、乾乳の低栄養飼料を給与することで乳量を落としていきます。こちら側もプレドライペンからはロボットに自由にアクセスでき、セクションゲートを通してプレドライペンに戻る仕組みになっていました。つまり、ひとつの牛舎内で



とぐるぐる回せるようになっており、牛舎間の移動を失くして一人でもペン移動をしやすくしていた牛舎でした。新築で乾乳スペースも用意するのは高価な牛舎かもしれませんが、労働効率が上がって1人でロボット4台を管理できると考えるとあり得るのかもしれませんが、もっと生産性を上げる方に時間と手間をかけられるようになるかもしれません。

今回こちらの農場のお兄さんに農場案内をしてもらいましたが、このバーンデザインはお兄さんが作ったものだと言っていました。**バーンデザインをするのにたくさんさんのロボット農場を視察し、100枚くらいはバーンデザインを作製した**とのこと。特にゲートワークが新鮮でした。**様々なシミュレーション**を自身でおこない、ロボット牛舎を1人で効率的に管理できる方法を考えに考え抜かれたようです。一度建てたら10年20年と使用するのだから当然と言えば当然でしょう。ですが、この農場を訪問して改めて「そうあるべきだ」と考えさせられました。

そしてこの印象を持ったままフィンランドで4dBarnという酪農コンサルタントに出会い、この農場のような効率的に働けるバーンデザインを新築でも改築でも提案してサポートされている話は次回にいたします。

【抗生物質について】

はじめに

皆さんこんにちは！つい先日、農場においてある診療用つなぎがパツパツすぎて、無理やり着たら農家さんに「なんかミシュラ〇マンみたいだね」と言われ、改めてダイエット頑張ろうと思っている新人の岩泉です。

最近診療中に農家さんから「抗生物質ってすごいいっぱいあるけど実際は何種類くらいあるの？」というご質問を頂いたので、今回は抗生物質の分類とざっくりとした効果などをまとめてみました。直接明日から役に立つ情報ではないですが、頭の片隅に置いて頂けると自家治療の際に役立つかもしれません。

①分類

トータルハードで取り扱っている抗生物質だけでもおそらく20近い抗生物質（注射や乳房炎軟膏）がありますが、種類として考えると実は10種類ほどしかありません。抗生物質は大別すると

種類	商品
葉酸代謝拮抗薬	トリオプリン
ニューキノロン系	バイトリル・マルボシル
ペニシリン系	ペニシリン・アンピシリン
セフェム系	セファゾリン・セファメジン
アミノグリコシド系	カナマイシン・タイニーPK
リンコサミド系	リンコシン・ピルスー
テトラサイクリン系	OTC
マクロライド系	ドラクシン・タイラン
クロラムフェニコール系	フロロコール

こんな感じになります。もう少し種類はありますが、牛の治療で使う抗生物質は大半が上記の分類に当てはまります。

②作用

次は抗生物質の作用についてです。実はとてもシンプルで殺菌作用と静菌作用の2つしかありませ

ん。殺菌作用とは読んで字のごとく、菌を殺す作用で、薬によって方法は異なりますが体内にいる菌を殺す作用です。一方静菌作用は菌を殺すのではなく菌の増殖を抑える作用で、体内に今ある菌がこれ以上増えないようにする作用です。この場合、悪さをしている菌は抗生物質によって直接減ることはなく、牛自身の持つ免疫によって殺菌さ

種類	作用
葉酸代謝拮抗薬	静菌
ニューキノロン系	殺菌
ペニシリン系	殺菌
セフェム系	殺菌
アミノグリコシド系	殺菌
リンコサミド系	静菌
テトラサイクリン系	静菌
マクロライド系	静菌
クロラムフェニコール系	静菌

れることとなります。それぞれの抗生物質と作用は以下の通りです。

③作用機序

最後にそれぞれの細かい効果や、対象となる菌についてです。

①葉酸代謝拮抗薬（トリメトプリム）

トリメトプリムは菌が増殖するために不可欠な葉酸を作る経路を妨害する作用を持っています。カバー範囲が広い抗生物質で、ほとんどの細菌に対して効果を発揮します！乳汁検査報告書の感受性欄にかいてあるSTというのがトリメトプリムのことなのですが感受性があることが多いです。

②ニューキノロン系（バイトリル、マルボシル）

バイトリルやマルボシルなどのニューキノロン系抗生物質は細菌のDNA構造を破壊する作用を持っています。後述しますが、大半の抗生物質は菌が作る物質の経路を遮断する作用により菌を懲らしめますが、ニューキノロン系の薬はDNA構造を破壊するというとても強い作用を持っています。



Total Herd Management Service

そのためニューキノロン系が効く菌はとて多く、耐性菌も出現しにくいというのが特徴です。バイトリルに感受性がない大腸菌がめったに出ない理由がこれです！

③ペニシリン系（ペニシリン）

ペニシリンは菌の体の一番外側である細胞壁を作る経路を阻害する効果を持っています。しかしながら、SA・CNS・OS・アクチなどの菌には効果を発揮しますが大腸菌やクレブシエラなどは細胞壁の外側にさらにもう一層壁を持っているためペニシリンはあまり効きません！

④セフェム系（セファゾリン・セファメジン）

セフェム系はペニシリン系とほとんど同じ効果を持っています。しかし！セフェム系は大腸菌やクレブシエラにも効果を発揮するタイプのもが多くペニシリン系に比べてとても高い殺菌作用を持っています。

⑤アミノグリコシド系（カナマイシン・タイニーPK）

カナマイシンは菌がたんぱく質を作る経路を阻害します。人間や牛同様生きていくためにはたんぱく質が必須であるため、その合成経路を阻害することで殺菌作用を発揮します。しかし、カナマイシンなどが菌の体内に入るためには酸素が必要であるため、OSの様に酸素が必要ない菌にはあまり効果がありません！

⑥リンコサミド系（リンコシン）・マクロライド系（ドラクシン・タイラン）

この2種類の抗生物質はアミノグリコシド系同様にたんぱく質の合成を邪魔します。特にマクロライド系は肺によく効く性質を持つためドラクシンなどの肺炎治療薬としてよく使用されます。

⑦テトラサイクリン系（OTC）

OTCもアミノグリコシド系同様にたんぱく質合成を邪魔しますが、作用する経路が若干異なるため、殺菌作用ではなく静菌作用を持ちます。大腸菌やクレブシエラに対しても静菌作用を持つため、菌を直接殺すことはなく、毒素を排出させずに菌の増殖を抑えるだけなので牛がダメになってしまうことはありません。そして、OTCの特徴は

何といてもカバー範囲の圧倒的な広さです！抗生物質の中で最も効く菌が多いといわれています。（しかしながら多用すると耐性がついてしまうため乳汁検査でも感受性がない時が多々あります）

⑧クロラムフェニコール系（フロロコール）

厳密にいうとフロロコールはクロラムフェニコール系の親戚のような感じですがややこしいので一緒のものとして考えます！

クロラムフェニコール系もたんぱく質合成阻害作用で静菌作用を持ちます。また、OTCには及ばないもののかなり広いカバー範囲を持ち、肺炎治療によく使われます。

④最後に

かなりざっくりとしたものではありますが、以上が抗生物質の種類と効果です。

抗生物質は牛の治療とは切っても切れないくらい重要なものですが、多用すると耐性菌が出てしまうリスクもあります。しかしながら、牛の状態が重篤で、目に見えない耐性菌のリスクよりも目に見えて弱っている牛に対して使わざるを得ない機会が多々あるのも事実です。

「牛の状態に合わせて、自家治療の第1弾ではこの薬！反応が悪かったらこっちに変える！」というように自家治療のメニューを段階分けしたり、最近耐性菌が出てきているような気がするから一回だけ治療して改善しなかったら獣医を呼ぶ！など農家さんの作業効率や牛群の状態に応じて使っていただければと思います！



Total Herd Management Service

【輸液スピード 小方可奈江】

はじめに

哺乳類は、体液が体重の約60%、健常子牛では約75%と多くを占めている。また、子牛における水分代謝回転率は約2日と早いため、体液の変化が及ぼす影響が大きいうえに腎機能が十分でなく、受けるダメージが大きいため、脱水が生じやすい。さらに、子牛では急激な輸液療法では水分過剰や肺水腫になりやすいため、輸液量および輸液速度には注意が必要である。

なんで早くしちゃダメ？

牛において、外頸静脈からの静脈内輸液療法が一般的である。静脈内輸液によって、心臓に流れていく力となる中心静脈圧および右心房圧に影響する。この圧力は高値を示すと、心臓への前負荷がかかってしまう。例えば、子牛の肺炎において、肺の毛細血管が血液成分を正常に保持しにくいため、その状態で心臓から肺に流れてくる血液の量、圧力が大きいと、肺に液体成分が溜まり、肺水腫となる。

また、低ナトリウム血症や高ナトリウム血症の際に急速補正を行うと、脳に障害が生じ、神経症状を呈することがあるので、緩徐に輸液を行うべきである。

輸液中は定期的に胸部聴診を行い、呼吸音の増強または呼吸数の増加、水疱音などが聴取されたらすぐに輸液スピードを半分以下におとす必要がある。水分過剰のときは頸動脈怒張が触診できる。

適切なスピードは？

牛で推奨されている“急速輸液速度”は

・子牛：40ml/kg/時以下

→体重 50kg 換算で 2L/時まで

・成牛：20ml/kg/時以下

→体重 600kg 換算で 12L/時まで

である。しかし、これはあくまで目安であり、輸液療法の目的、何を患っているかによっても異なる。

例えば、子牛で出血性ショックを呈するとき、急速輸液が必要であり、90ml/kg/時(50kg 換算で4.5L/時)で投与する。

高張輸液剤

高張輸液剤とは、血漿浸透圧を1としたとき、それに比べて製剤浸透圧が高い輸液剤である。当社で使用している輸液剤の輸液スピードは以下である。

① 高張食塩液

4-5ml/kg を 10分以上かけて投与

→600kg 換算で 2-3L、10分以上かけて投与

② 40%ブドウ糖(500ml 中ブドウ糖 200g 含有)

0.5g/kg/時以下

→600kg 換算で 40分以上

→2本(1L)投与時、80分以上

③ 25%キシリット(1L 中キシリトール 250g 含有)

0.3g/kg/時以下

→600kg 換算で 1L、83分以上

②③の投与速度が速いと、血中濃度の急激な上昇や投与した糖の尿中への排泄が問題となる

しかし、キシリトールはケトーシス牛へのボラス投与により緩やかに長時間続く持続的なインスリン分泌が惹起されるため、インスリン分泌を目的として輸液を行うならボラス投与でも良いだろう。

④ グルカ注 20%(500ml 中カルシウム約 9.3g)

体重 100kg 当たりカルシウム 2g を、

1分間につき 1g のスピードで投与する。

→600kg 換算で 12g(645ml)を 12分で投与



Total Herd Management Service

輸液セット

当社で用いている点滴セットは3種類あり、点滴筒が“20滴で1ml”のものを用いることが多いため、“20滴で1ml”を用いた場合の話をする(“15滴で1ml”も1種類ある)。



どれくらい時間をかけて輸液を行うのかを考えたら、点滴筒において“何秒に1滴”のスピードで行えばいいのか？を考える必要がある。

1分間当たりの滴下数(滴/分)=

$1/\text{drop factor} \times \text{輸液速度}(\text{ml}/\text{kg}/\text{時}) \times \text{BW}(\text{kg})$

Drop factor: 60 を 1ml に必要な滴数で割った数値(“20滴で1ml”のときは3)

以上の計算式で求めるか、地道に計算して目安をつくっておくと良い。

例えば、2Lを2時間で投与をしたいのであれば、

$40000 \text{ 滴}(20 \text{ 滴} \times 2000\text{ml}) \div 7200 \text{ 秒}(2 \text{ 時間}) = 5.5$

→ “1秒に約5,6滴”のスピードでおとせば良いことになる。

ちなみに

抗生物質には濃度依存性で殺菌力が最高濃度に依存するものと、時間依存性で殺菌力が曝露時間により依存するものがある。

○濃度依存性：カナマイシン、バイトリル 10%、マルボシル

→ バイトリル 10%、マルボシルはボーラス投与

○時間依存性：アンピシリン、ペニシリン、セファゾリン、エクセネル

→ アンピシリン、セファゾリンは点滴に混ぜて持続点滴

静脈内投与を行う抗生物質を用い、点滴をするときは以上のように行うのが良いだろう。

さいごに

長々と輸液スピードの話をしてしまいましたが、実際には輸液の目的の達成だけが大事ではないだろう。

例えば、連動スタンションで牛を2,3時間も立たせて水も飲めないままでブドウ糖をゆっくり点滴することが良いとは思えないし、点滴をとめるという作業が農家さんにとって1日の作業の負担になるかもしれない。

以上のことをふまえた上で獣医師としては治療を行わなければならないだろう。

○参考(引用)書籍 — 病態からみた「牛の輸液」水・電解質・酸塩基平衡と疾患別の輸液、編著：鈴木一由、山田裕 (緑書房)

8月から新人3人揃って診療を独り立ちさせていただきました。まだまだ先輩の先生方に相談したり、農家さんに教えていただいたり、未熟ではありますが、精進して参りますので、温かい目で見守っていただければ幸いです。ご迷惑おかけすることもあると思いますが、よろしくお願いいたします。

小方可奈江



Total Herd Management Service

【農場実習報告②】

○はじめに

新人獣医師の津曲歩径です。ウシの糞尿は畑に撒いたり、堆肥化して牛床に利用したりと様々な利用法がある中、規模の拡大によりその処理方法に問題が生じていると思われまます。実習させていただいた2農場で導入されており、糞尿利用の新たな選択肢としてバイオガスプラントについて紹介させていただきます。



○代替エネルギーとしての牛糞の利用法

バイオガスプラントは、家畜の糞尿や残飼といった有機物を嫌気性微生物によって発酵し、それにより発生したバイオガスを製造・収集する施設です。バイオガスはメタン6割、二酸化炭素4割、水分、わずかな硫化水素を含みます。製造したメタンを利用して、ガス発電機で発電し、施設内で利用したり、売電することが可能です。また、ガス発電機から得られた熱エネルギーは施設内で温水を作るため利用されます。

○消化液の利用法

また発酵によりバイオガスを取り出した消化液は固液分離機によって液肥と絞りカスに分けられます。液肥は雑草種子や病原菌が含まれない安全な有機質肥料として牧草地に散布されます。さらに絞りカスは2日ほど発酵させることで、それに含まれる細菌数を減らし、牛床として利用することができます。

○温室効果ガスの削減

バイオガスはカーボンニュートラルであり、燃やしても大気中の二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスは増加しません。

カーボンニュートラルとは？

糞尿などに含まれる炭素は、もともと大気中の二酸化炭素を植物が吸収したものであるため、燃焼により二酸化炭素が発生しても、大気中の二酸化炭素の量は変わらないという考え方。

○バイオガスプラントの流れ

● 原料の投入

糞尿および残飼を嫌気状態の発酵槽内に投入する。写真は残飼投入機。



● 発酵

発酵槽を加熱・攪拌することにより、微生物が原料を分解し、最終的にメタンガスが生成される。写真は発酵槽の外観。



Total Herd Management Service

● バイオガスの発生

上の写真は発酵槽内の様子。発酵が行われ、メタンガスが発生している。生成されたガスは、ガスホルダーに送られる。下の写真はガスホルダーの様子。十分な発酵が行われ、ガスホルダーにガスがパンパンに入っている。



● 発電

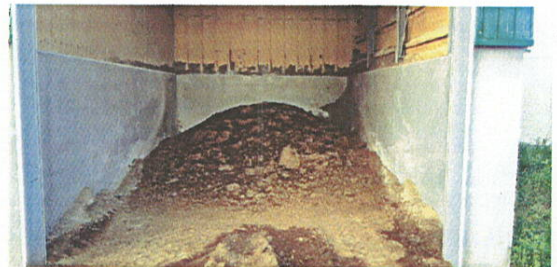
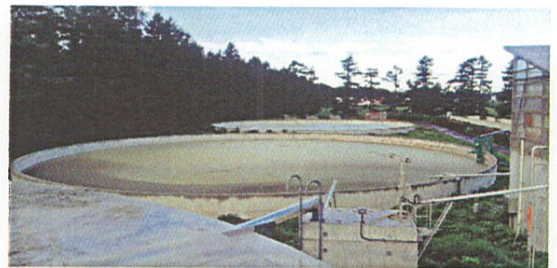
生成したガスで発電機を回す。電気は施設内で利用したり、電力会社に売ることができる。発生した熱は温水としてパーラーやその他の施設内で利用できる。写真はガス発電機。



● 固液分離

発酵槽内に残った消化液は、固液分離機にかけられ、固体と液体に分けられる。液体は有機質肥料として牧草地に散布される。固体は絞りカスとして2日ほど発酵されたのち牛床として利用することができる。写真は上から固液分離機、消化

液貯留槽、発酵中の絞りカス。



○最後に

計5週間、農場内の様々な仕事を経験させていただき、大変充実した実習を行わせていただきありがとうございました。大変お世話になりました大地の雫様、ヤマギシズム別海様にこの場で感謝申し上げます。この経験を糧にこれからも日々精進してまいります。

津曲歩径



Total Herd Management Service

授精課通信



～ヨーロッパ視察を終えて～

5月22日から10日間オランダとフィンランドに搾乳ロボット農場の視察に行かせて頂きました。マネージメント情報の6月号から奥獣医が視察内容をとても詳しく書いておりますので、私は自分が感じたことを授精師の目線で報告させて頂きたいと思います。あまり難しいことを書けないので、中西の旅行日記だと思って読んでもらえたらと思います。



○目的～なぜ授精師がロボット牛舎の視察？～

ここ数年で搾乳ロボットの導入が増え、ロボット向けの牛群改良の相談を受ける機会がとても増えました。ただ私が出入りしている農家には、実際に導入している所がない為、自分が見て感じたことや農場の生の声を聴く機会が少なく、精液会社や農家さんからの又聞きで得た情報を提供することしかできずにいました。やはり私としては、自分で見て感じて得た情報をその農家さんに合うように提供したいというのが一番にあり、実際に導入を検討している農家さんの視察ツアーに同行させて頂きました。

○オランダ視察～2日間4農場&講習会～

まずオランダの第1印象は「どこの農家もオシャレでキレイ!!」です。牛舎周りが石畳になっており、牛舎もレンガで作られており、長く大切に使われている様でした。地震がないからということも言えると思います。



視察中に「オーガニック」や「カウコンフォート」という言葉もよく耳にしました。消費者へのイメージをとても大切にしているようで、例えば放牧していると乳価に付加価値がつくのでフリーストール飼いだとしても定められた時間、外に出ている様になって



いるところが多かったです。糞尿処理の規制の問題から容易に規模拡大することは難しいとのことでした。

○オランダの搾乳ロボット事情

・搾乳ロボット利用割合→約40%
・近年は家族で過ごす時間を特に大切にする傾向がある様で、ロボットを上手く利用して時間を作っているそうです。中には、酪農業もやりながら会計士や乳業メーカーで働いている方もいらっしゃいました。また、ロボットを活用することで、少ない労働人数で上手く回せるとおっしゃっていました。



○フィンランド視察～3日間7農場&講習会～

まずフィンランドの第1印象は、どこ牛舎も木材がふんだんに使われているなというものでした。フィンランドでは、「4dBarn」という搾乳ロボット牛舎の設計等をしている方々に案内していただき、バーンデザインの説明を受けながらの視察でした。なので、バーンデザインがメインの視察という様な感じでした。その方々の説明の中で印象的だったものを少し紹介させていただきます。



『大切なのは、作業効率と牛がHappyなこと』

・いかに無駄のない作業効率で milk を搾るか。
→その為、その農場の仕事内容や生産量を数値化したり、作業時間や動線、使用していないスペース等を見える化して無駄を省くようにする。

・10年先を見据えて計画するというようなアドバイスをしているそうです。



農家さんが実際にどういう作業をどれ位の時間をかけて行っているのか確認する為に、1日の作業をストップウォッチを持って計りながら後ろをついて歩くそうです。

効率を重要視している為、牛を誘導するためのゲートも日本ではあまり見ないような様々なデザインのものがありました。



🇫🇮 フィンランドの搾乳ロボット事情

・フィンランドの出荷乳量の約 35%が搾乳ロボットによって搾られたもの

・新しく建てる人は、ほぼ搾乳ロボットとのこと

・ロボットを導入する理由

→労働力の問題、乳量も増やしたいし効率もUPしたい、ライフスタイルも良くしたいという理由から

○視察先の牛群改良と授精について

オランダもフィンランドも自家授精が普及していました。オランダに関しては半数近くが自家授精で、牧草の収穫時期等の忙しい時期や移植の時には外部に依頼をして行っていたり、授精技術の教育機関があったりするようで自家授精が普及するようなサポート体制が整えられているなど感じました。

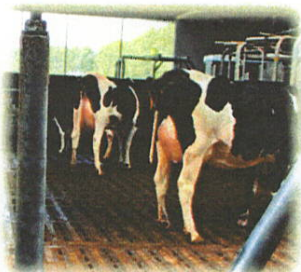
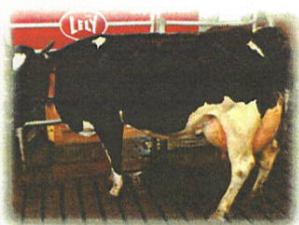
牛群に関しては、私たちの視察先にはホルスタインのみの農場は少なく、その土地のオリジナルの RED の品種が多く見られました。

その理由の1つとしては、ホルの乳量

も魅力的だがそれ以上に乳価の為に乳成分が大事になってくるからとのことでした。

牛群を見ていて感じたことは、視察中に実際に牛群内に10人以上が入ることも多々あったのですが、牛達は驚いてバタバタすることが全然なく、ベッドでそのまま寝ていたり近寄ってきたりと、とても穏やかで搾乳ロボットで搾乳中の牛も何頭か見たのですが、私たちがすぐ側で見たり話声が沢山していても搾乳に入ってきてじっと搾乳されている牛がすぐ目立ちました。

牛自体は、ホルスタインがそこまで多くなかったのもありますが、体高はそこまで高くなく、乳器はミルカーのかけ易いような乳頭の長さ・太さ・配置だったように思います。品種のせいもあると思いますが、搾乳速度が少し渋いようにも感じました。



○ヨーロッパ視察を通して

どちらの国も消費者のイメージや牛が伸び伸びゆったりと生活していてカウコンフォートというものをとても意識しているなというのがとても強い印象でした。牧草の収穫時期に視察を受け入れや、小さな子供たちが学校の課外授業で農場を訪れていたりと、どこの農場も視察等へとても協力的でオープンでした。そして、自分たちの仕事への誇りもとても感じることができました。

とても意識されていた作業効率への考え方は、私たちの仕事でもいえることだなと思い、現場に戻ってから一度見直してみようと思います。

ロボット向け改良にモウモウしていた私としては、とてもいい機会でもとてもいい刺激になりました。

ロボット牛群の効率を良くし搾乳回数を上げるためには、個体の搾乳速度の他にも乳器など、改良において表現系の大切さも再認識することができました。また、気質も大事とはよく聞いていましたが、ここの部分は遺伝的要因もあると思いますが、育ってきた環境の影響も多い気がするので、その点はもう少し情報を集めたいと思いました。また、どういう種雄牛をどういう牛に使おうかと考えだすとやっぱり改良は楽しいなと実感しました。

他の外の世界を見たり触れたりできるという事は、他からの刺激や情報が入ってくるので、視野が広がる様に思えます。授精師が海外にこういった視察に行けることはそうそうないと思うので、とてもありがたい限りです。

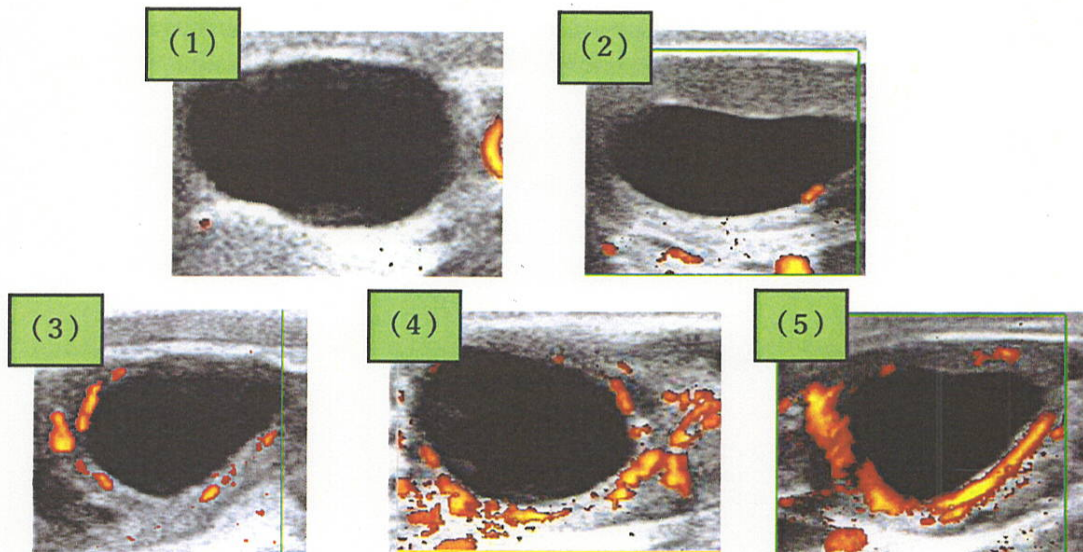
Nakanishi

授精課川上通信 No.1

こんにちは！暑い日が続き体が思うように動きにくくなってきました…；；

今月はカラードプラの機能の特徴である、卵巣の血流量のモニターについて書いていこうと思います。従来のエコーでは卵巣の“形状”がわかるだけだったのだが、卵巣の血流量を観察することで、卵胞や黄体の「機能性」がわかります。

今回は、日頃僕が見ている卵胞の血流量とその「良し悪し」をどのような基準で判断しているかを写真付きで説明していきます。



(1)× (2)△↓ (3)△ (4)△↑ (5)○ という基準で評価付けをしています。ちなみにそれぞれの写真のまんなかにある黒い物体が卵胞で、そのまわりにある赤色のものが血流となっており、血流量によって卵胞の評価が変わります。機能性が高い卵胞ほど卵胞周囲に血流があり、機能性の低い卵胞ほど血流が少ない、ということがドプラを使用することによって判断することが可能になります。

来月は、卵胞の機能性がわかるとどのような事ができるかという事を少し書いていこうと思いますので、来月号もどうか宜しくお願い致します！

川上 晃平

授精課通信

こんにちは！新人授精師の大原です！

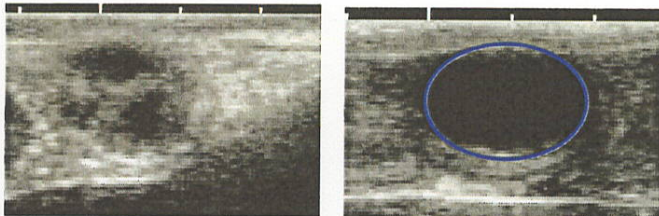
前回、のエコーのお話は読んでくれましたか？今回もエコーのお話をおしようと思います！

発情見つけたよ！

毎日行く農家さんが毎日発情を見つけてくれるのは本当にありがたいことです。発情兆候（乗る・乗られる・粘液・うるさい）や万歩計、周期など、発情を見つける手段は様々！では、そんなときの牛の卵巣ってどんな感じなのでしょう？

左右の卵巣の状態

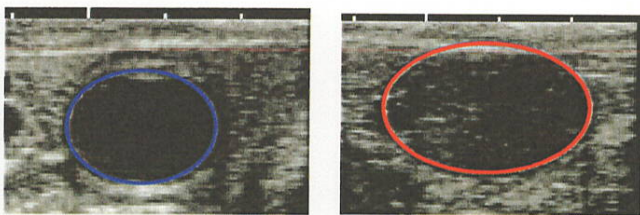
（一目盛1cm、青丸が卵胞・赤丸が黄体）



牛 A↑

これはとある牛の発情の時の卵巣です。

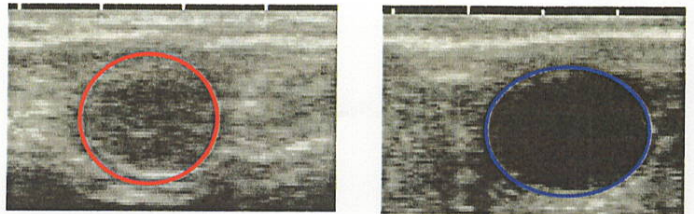
左には特に何もなく、右には大きくて立派な卵胞が存在しています。卵胞からは発情だよ～!!とアピールするホルモンが分泌しています。卵巣に卵胞のみ！この状態であれば、しっかり発情ですので授精するにはもうばっちり！しかし、すべての牛が発情の時にこのような卵巣の状態であるとは限りません。



牛 B↑

こちらは発情かも？と農家さんが見せてくださったのですが、授精しないと判断した牛の卵巣です。左に卵胞があるのですが右に黄体ががっつり残っています。普段黄体は元気いっぱいの時、卵胞の分泌するホルモンとは真逆の役割をするホルモンを分泌します。この場合は卵胞が発情アピールを頑張っているにもかかわらず、黄体が卵胞を退行させてしまう

ので、排卵しません。この場合はせっかく見つけてくれたのに申し訳ないのですが、授精できません。また、こういった黄体は妊娠しているケースがあります。様子見しましょう！



牛 C↑

こちらにも発情かも？と見せてくださった牛の卵巣です。右に卵胞があり、左に小さな黄体が残っています。牛 A とは違って卵胞のみじゃない…。しかしこれは黄体が小さく、退行している状態なのでこれは授精してもオッケーです！（次の日には排卵して黄体は小さくなっていました）

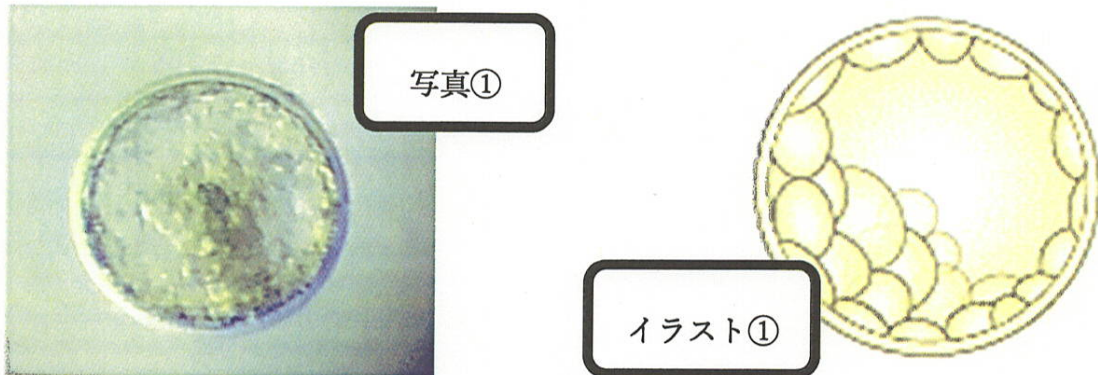
私たちはこのように授精の判断していますが、以上のことがすべての牛で起こるわけではありません。牛 C の場合で、黄体がもう少し大きかったりすると授精するか否か…と迷うことがあります…！このような卵巣の状態を見て判断することも大切なのですが、農家さんがどうしてこの牛を発情だと思ったのか、こちらも私たちの重要な授精の判断材料になります。

最近私も一人で農家さんを回る事が多くなりました。農家さんのために一頭でも多く授精できる牛を増やしていきたいのですが、まだまだ経験不足で授精の判断が難しい牛もこれからたくさん出会うと思います。そんな時以上のようなことを色々聞くことがありますので、その時はどうかよろしく願いいたします。

授精課 大原 珠丘

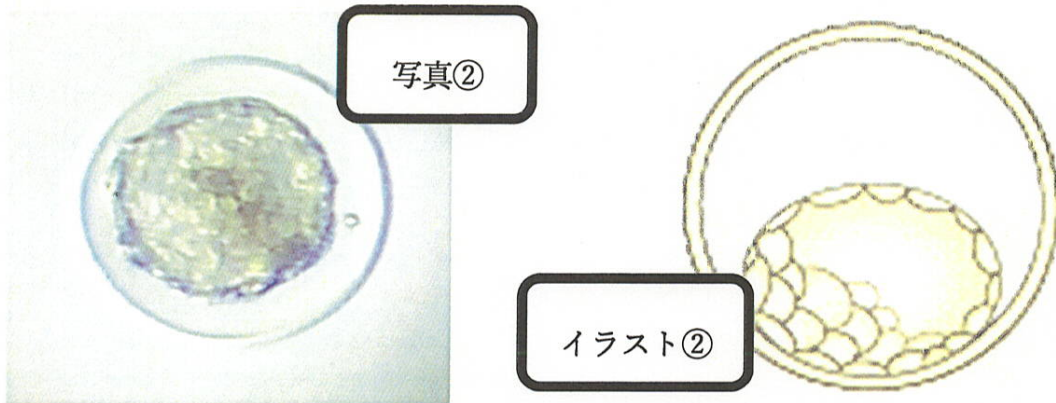
体外受精卵作出し始めて約半年経ち凍結受精卵も多くなってきたので、今までの受精卵作出成果分析の意味を込め凍結受精卵を融解してみる回復培養を始めてみました。11～12月、1～3月、4～6月で凍結受精卵融解し比率として徐々に生存率と生育率が上がっている事を確認出来一安心でした。凍結した当時は「バッチリの受精卵だ」と思い凍結しているのですが、古い凍結受精卵程を融解してみると死滅している受精卵や生きてはいるけれど生育が遅い受精卵があったりしました。以前のM情報でも触れましたが農林水産省調べで凍結体外受精卵受胎率37%（平成27年度）と低い数字には理由があるのではと思います、今回は凍結受精卵受胎率について話したいと思います。

受精卵細胞構成成分の90%が水分であるため、凍結することにより影響を受け、生存率が低下します。つまり凍結前と同じグレードまで回復しない可能性があるという事です。



写真①の受精卵をイラスト①で見ると一つ一つの細胞の集合体であるのが分かります。受精卵グレードの評価点はいくつか在りますが、特に細胞数の多さ（胎児の核になる内部細胞塊や胎盤になる栄養膜細胞 etc）が重要なファクターの一つで凍結によって影響を受け細胞数減となるとグレードが凍結前よりも低くなるという事です。グレードの高い良質の受精卵を凍結出来れば生存率・生育率も上がるという事です。

また受精卵を凍結する際、水分が多いと細胞中水分が氷晶形成します。氷は水より体積が大きくなるので細胞が壊れやすくなり、融解後受精卵生存率が低く、死滅した受精卵が出現し、当然受胎率も低くなります。なので凍結前に細胞内の脱水・濃縮をしっかりと行う必要があります。写真①の受精卵を凍結前処理として脱水・濃縮すると写真②のように収縮した状態になります。イラストにするとイラスト①からイラスト②のようになります。



凍結受精卵は融解してから、

1. 凍結前の状態まで回復してくれる受精卵（受胎率が良い）
 2. 回復が遅延（若しくは死滅）してしまう受精卵（受胎率が低い、受胎しない）
- に分かれてしまい2. に及んでしまう原因は受精卵の質（グレードが低い受精卵を凍結してしまう）や凍結によるダメージによるものです。体外受精卵で、その課題をクリアするには培養液含め扱う人間の手技による所が大きいのかなと思います。

1%でも受胎率を上げる為、凍結に耐えられる受精卵を選別出来る目が必要で毎日泣きそうになりながら屠場由来体外受精卵で選別のトレーニング中で少しずつ受胎率データも集まりつつ有り、数字も良くなっています。

「体外受精卵なんて妊娠しない」とイメージをお思い方々へ払拭出来る受精卵が出来つつあります。この機会に是非、OPU（経膈採卵）による体外受精卵を使って頂けたらな、と思っています。

受精卵課 粟津

受精卵課通信 No.7

こんにちは、受精卵課筒井です。こちらにきて初めての夏！けっこう暑いな！と急いで扇風機を買いに行ったものの、一週間足らずで用済みになってしまいました…。難しい…。

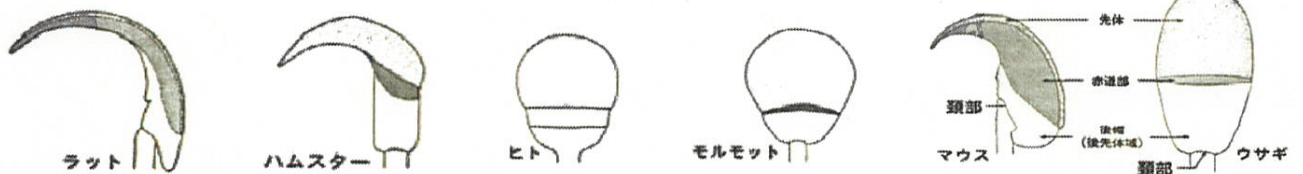
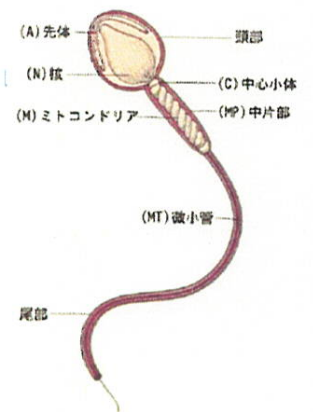
さて、前回のマネジメント情報では卵子と精子を一緒にするところまで書かせていただきました。今回は、牛の体内で卵子と精子のどのような動きによって受精するのかについて少し詳しく書かせて頂きたいと思います。

まず、精子の形態について少し説明です。

精子はおおまかに分けて、頭部と尾部に分かれています。

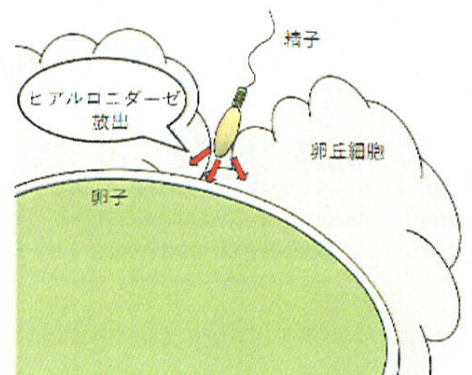
精子は動物種によって形状が違い、人や牛などは先端が丸みを帯びていますが、マウスやラットなど精子の先端がカマ状になっている動物種もいます。真ん中にはミトコンドリアがあります。本来、細胞内におけるミトコンドリアの主な働きはエネルギー産生です。精子は例えると採りたてのしらすのようなビチビチとした動きをしています。このような動きはミトコンドリアのエネルギーから獲得していると考えられています。

このように、こんなに小さい精子も、一匹一匹がけっこう複雑な構造になっています。



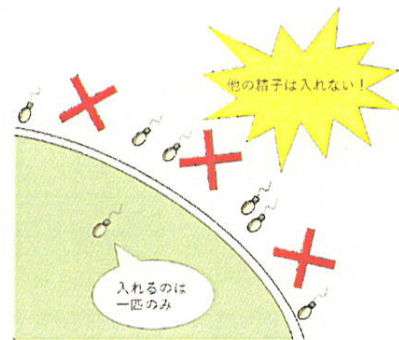
前回のマネジメント情報で、精子を卵子に吹きかけるところまで書きました。そのあとしばらくは、私たちは何も手を加えず、精子が卵子に侵入していくのを頑張ってもらいます。

では、精子は吹きかけた後どのような動きをするのでしょうか？ 卵子の成熟により、卵子の周りを膨潤化した卵丘細胞が覆っています。卵子に到達するためには、まずこれを溶かして行くことから始まります。精子の先端にある先体から、ヒアルロニダーゼという卵丘細胞同士の結合を緩ませる酵素を放出します。分解し続け、卵子に到達した精子は今度はアクロシンという酵素を出して、精子の力強い動きと共に卵子の膜に入っていきます。どんどん中に進んでいった精子は、まず頭部からそして全体へと卵子と融合していきます



すると、卵子は成熟した時点でとまっていた分裂を再開させていきます。

次に起こるのが、他の精子を卵子に侵入させないようにする透明帯反応というものが起こります。卵子にたくさんの精子が侵入してしまうと、異常受精となり胚まで成長しない、または成長しても受胎する胚にはなりません。たくさんの精子が侵入しないよう、一匹の精子が中まで侵入したのと共に他の精子を拒絶する反応が起こるのです。



このようにして、精子が侵入した卵子はこの後分割を繰り返し胚にまで成長していきます。2回に分けて書かせて頂きましたが、以上が体内での牛の受精のしくみです。

体外受精卵の際は、この受精の間は何も作業をせず、インキュベーターの中で放置しておきます。

牛の繁殖は、卵巣・子宮もとても重要な役割をもっているのですが、実はそれ以上に重要なのが卵管での働きなのです。卵管はただの通り道ではなく、精子に働きかけたり、卵子と精子が受精したり、受精した卵が発育していく場所であったりと卵管が存在しなければ受精卵は生まれません。体内では、こんなに複雑な現象が起こって子牛が産まれます。体外胚をいかに体内胚に近づいた受精卵を作れるかが、受胎する・妊娠する・正常で健康な子牛が産まれるための要素となるのです。今は受胎する、という結果が徐々に出てきた段階になってきました。11月頃に、ラボの受精卵の子牛が産まれる予定です。一歩ずつですが次の段階に着実に進めるよう、さらに励んでいく次第です。

最後まで読んで頂きありがとうございました。

受精卵課 筒井

1. 初乳の加熱処理の新しい知見

初乳を加熱処理することによって、子牛が吸収する免疫グロブリン (IgG) の吸収効率が大きく向上することは以前から確認されてきました (図1) し、皆さんにも報告済みです。これは、初乳中の細菌 (雑菌) が減少することによって、IgG がより優先的に吸収されるからと考えられています。(図2) これが有害なバクテリアやウイルスを死活させてしまうことも含めて、初乳の加熱処理による大きなメリットの1つとされています。

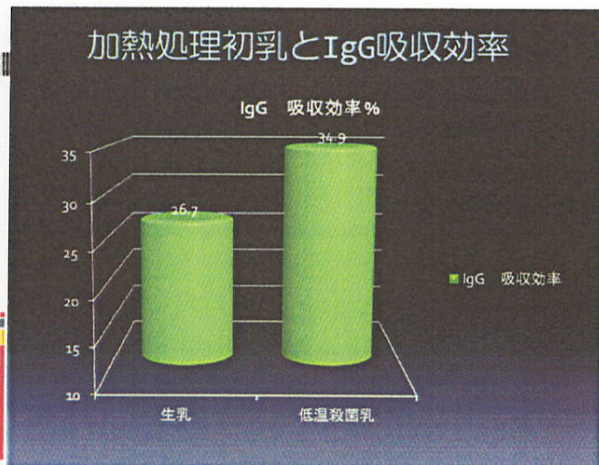


図1

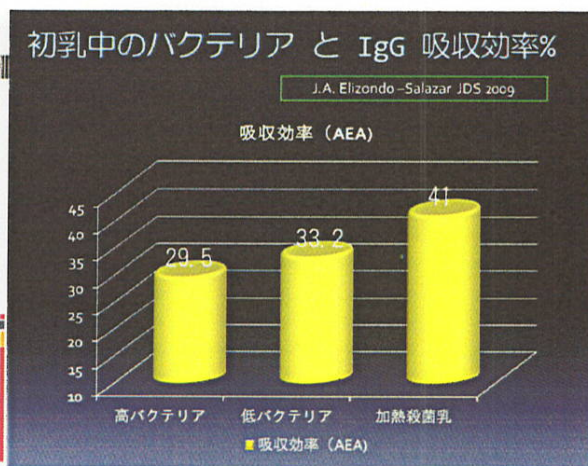


図2

この初乳の加熱処理に関しては、また新たな効果と知見が報告されています。

—加熱処理されると初乳中の遊離 (フリー) オリゴ糖が増加する

初乳中には何種類ものオリゴ糖が含まれていますが、その多くは乳蛋白や乳脂肪に結合した形で含まれています。しかし、加熱処理することによってこの結合がとかれて、遊離してくることが解りました (図3左: FC=フレッシュミルク、HC=加熱処理ミルク)。オリゴ糖は皆さんもご存知のようにビフィズス菌などの有用細菌を増殖させるプレバイオティクス (餌) として知られています。加熱処理によって、初乳中の遊離オリゴ糖が増加するということの確認されました。

加熱処理による乳中オリゴ糖と腸管の大腸菌コロニー

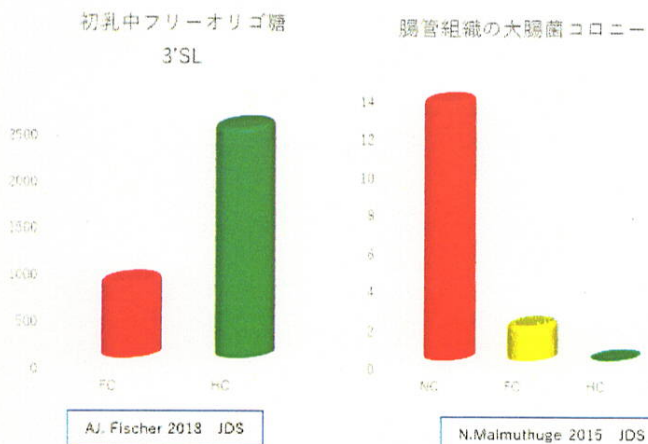


図3

この遊離オリゴ糖をたくさん含む初乳を給与すると、それを餌にするビフィズス菌の小腸内の比率も、初乳給与なしやフレッシュな初乳を給与されたものに比べて大きく増加することが報告されました。(図4)

給与6時間後 小腸内ビフィズス菌プロポーション

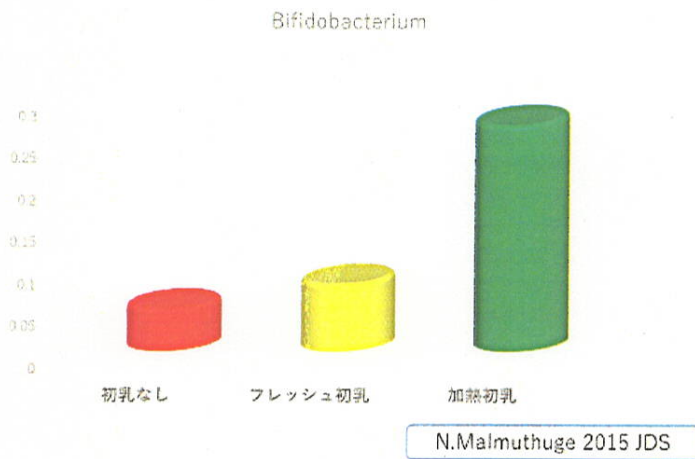
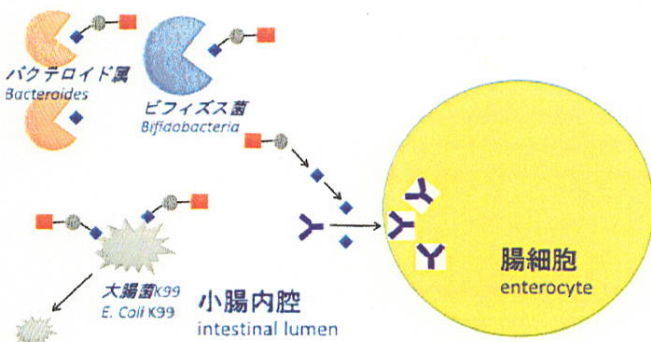


図4

さらに、このビフィズス菌が増加している腸管内の大腸菌のコロニー数を見てみると、極めて低くなっていることが解ります。(図3右) 加熱によって増加した遊離オリゴ糖が腸管内の有用細菌であるビフィズス菌の増加を促して、同時に有害細菌である大腸菌の増殖を抑えているということです。



初乳オリゴ糖 Colostrum Oligosaccharides



全酪連・酪農セミナー2019
Michael Steel U.Guelph スライドより転載

図5

このオリゴ糖には別の効果として、大腸菌に直接付着して腸管から吸収されるのを防ぐ役割もあるのではないかとゲルフ大学の Michael Steel は、全酪連のセミナーで説明しています。以上のように、加熱処理された初乳には、結果として子牛の受動免疫の増加と腸管内の細菌プロファイルにとってもよい効果がある可能性が示唆されています。初乳中には 40 種類以上のオリゴ糖がふくまれていて、加熱によってそれらの有効性が増加することが示唆されました。