

マネージメント情報

2024 年 1 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。

【アメリカ視察報告①肺炎について】

はじめに

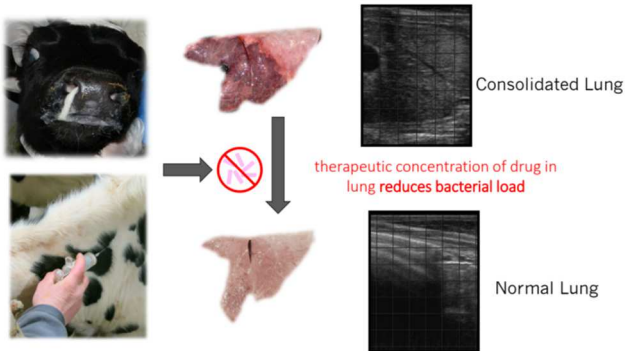
皆さんこんにちは！報告がかなり遅くなってしまいましたが、昨年10月に2週間程アメリカに視察&研修に行っていました。

今回のM情報から数回に分けて勉強してきたことを報告させて頂く予定です。

第一回のテーマは「肺炎の早期発見とモニタリング」について、ウィスコンシン大学の Dr, Theresa Ollivett に講義をして頂いたためその報告になります。

肺炎を最速で発見する

Respiratory disease and antibiotic therapy



今回受けた講義は、一言でいうと「エコーを用いた肺炎の早期発見とモニタリング&子牛管理」です。Dr.Ollivett はエコーを子牛の肺領域に充てることで発咳や熱などを生じる前に肺炎を発見し、発症時期や治療効果をモニタリングする研究をなさっているそうです。

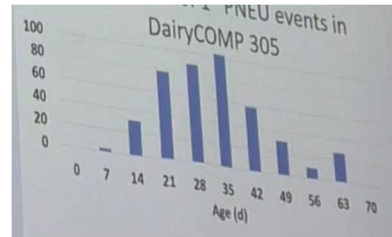
多くの方が実感している通り、肺炎は子牛の病気の中でも特にその後の生産性や増体に影響する病気です。

Dr.Ollivett は肺を **Indicator organ** と表現し、呼吸器病は換気や寒冷ストレスだけではなく初乳による免疫移行や下痢などすべての病気とリンクし、あらゆる群管理の指標となりえるとのことでした

Got failure of passive transfer → see it in the lungs
Got diarrhea → see it in the lungs
Got septicemia → see it in the lungs
Got poor nutrition → see it in the lungs
Got dirty environment → see it in the lungs
Got cold stress → see it in the lungs
Got heat stress → see it in the lungs

肺炎のスコアリングとモニタリング

肺炎をエコーで診断するという技術はここ15年ほどでアメリカだけではなく日本でも研究されていますが、多くはエコーで得た情報を診療や予後判断の材料として使用しています。僕もたまに肺炎の診療の予後判定に使用しますが、群管理で使用するという考え方は全くしたことがなく、非常に興味深かったです。



Dr.Ollivett は診断だけではなくこれを群単位で行うことで、発症時期や原因を特定し、肺炎そのものを減らすという取り組みを行っていました。

このグラフとはある農場の肺炎治療のグラフです。この農場では35日齢での肺炎が多く、農家さんが困っているとのことで肺エコーの取り組みが始まったそうです。エコーによる診断で、実際に肺炎が始まっている（肺エコーのスコア「USS」が上昇し始める）のは21日齢からであったとのことで、初乳給与の見直しや、肺炎の治療開始時期を早めるといった取り組みを行ったとのことでした。

Year	% of calves treated for the first time after weaning
2019	42%
2020	10%
2021	0%

これにより2019年は離乳後の肺炎治療が42%もあった状態が2021年には離乳後の治療は0になったそうです。

実際の流れ

実際にどのようなルーティーンで子牛へアプローチしているか教えて頂いたのをこちらを記載します。

- ① 子牛の肺炎が離乳後に起こっているか（目標<15%）



Total Herd Management Service

② 肺炎の初診時の USS が 3 以上（目標<15%）

③ ①、②が 15%以上であれば 7 週齢から一週おきに USS を計測する（同じ週齢の子牛の反芻か、もしくは 12 頭）

といった流れだそうです。③に関して補足ですが、大規模農場で、各月齢 30 頭を超える農場であれば 12 頭、それより小さい規模であれば同じくらいの週齢の子牛の半数で USS を計測することで凡そ群管理の指標にできるのだそうです。

Dr.Ollivett と研究室の学生さんたちは提携農場で曜日を決めて、継続的に USS の計測をおこない肺炎のモニタリングをしているそうです。多くの農場では体重も測定し、肺炎と増体の関係についてデータ収集しているとのことでした。

定期的にエコーを使うというのが繁殖検診のようですね。個人的に前々から、繁殖検診とは別に子牛の検診を各農場で行いたいなと僕は思っていたので大変参考になりました。

今後の展望

今回講義して頂いた USS についてですが、可能であれば今後積極的に習得、使用していければなと思っています。また、次回以降書く予定ですが、今回のアメリカ視察では「体重を測ってモニターする」ということを非常に痛感しました。刺殺させて頂いた多くの農場で実践されており、牛の状態の指標としてだけではなく、離乳後のペン分けの指標などにも用いられていました。

現在いくつかの農場で、体重推定巻き尺を使って体重のモニターに取り組んでおります。今後はそれに加えて、USS や子牛の血清 BRIX の測定（免疫の指標）などを基軸に、「子牛の病気が増えてきたからアクションを起こす」のではなく、繁殖検診の様にルーティーンで子牛の状態をモニタリングするような活動に取り組みたいと思っております！もし興味がある方がいらっしゃいましたら岩泉までご連絡いただくと嬉しいです。

ちなみに USS については現在時間があるときに修業中ですが、まだまだ時間がかかりそうです・・・（Dr.Ollivett 曰く、3 日で習得できるとのことでしたが、全然できていません）

予談～離乳のストレス～

本編には全く関係ありませんが、最近再確認したことを一つ紹介させていただきます。

昨年 10 月に無事 1 歳を迎えた息子の話ですが、1 月に入ってからいよいよ離乳に向けて少しずつ母乳の量を減らす取り組みを夫婦で開始しました。

今までは 1 日 10 回ほど（+寝る前と夜泣きした時に都度）嫁が母乳をあげてくれていたのですが、1 月からこれを 4 回/日、寝る時は僕が寝かしつけるという形に変更してみました

結果：1 日中息子の機嫌が大変麗しくなくなりました。常に怒ってます、、今まで離乳食もモリモリ食べて、夜は僕とお風呂ではしゃぎまわっていたのですが、離乳食は投げる、お風呂は号泣、嫁にすり寄っていつかは母乳がもらえないとわかると名作：エクソシストのワンシーンよろしく、ブリッジしてひっくり返ります。

それどころか、生まれてから一度も風邪をひいたことなどないのに最近しょっちゅう風邪をひいています。

離乳に向けた取り組みを開始してから、息子が別人のように変わってしまい、子牛における離乳のストレスを再確認しました、、離乳直前直後の子牛が肺炎やコクシジウム症になりやすい理由に大変納得しております。これからは離乳前の子牛にもっと優しく接しようと思います。

世のパパママ皆様を本当に尊敬する毎日です。

果たして本当に離乳できる日が来るのか疑わしいと思いつつ今日も号泣する息子と風呂に入る予定です。



稀に機嫌がいいと無限におしりふきを引っ張りだして渡してくれます。

岩泉



【アメリカ視察報告 Vol. 2】

○はじめに

先月に引き続き、アメリカ視察で受けさせていただいた講習のうち、『育成牛と経産牛における最新のプログラム授精の方法』の講義の内、初産分娩月齢についてご報告させていただきます。こちらの講義をしてくださったポール・フリッキー教授は、長年にわたってウィスコンシン大学マディソン校にて教鞭を取り、乳牛の繁殖分野に多大な貢献をされてきた方です。フリッキー教授の研究成果は、農場の繁殖管理の改善につながり、最終的に乳生産と牛群全体の健康に利益をもたらしています。今回の講義の内容で、未經産牛の初回授精のタイミングに関して言及されました。実際に別海町の牧場で行った試験についても合わせてご報告いたします。

○Weight or Wait?

フリッキー教授の未經産牛に関する講義の題目として『Weight or Wait? How defining breeding eligibility of heifers impacts first lactation milk production』と挙げられました。訳すと『体重か、待つか？未經産牛の授精適期の定義が初産乳量に与える影響』という意味になります。現在アメリカでは初産分娩月齢が短縮されてきており、2017年の報告では24.5 ± 2.7 カ月齢となってきたようです。23~24 カ月齢での初産分娩月齢は最も経済的なリターンが得られるという報告もあるとのことでした。

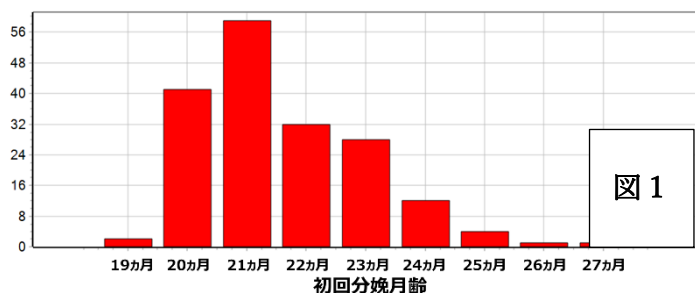


図 1

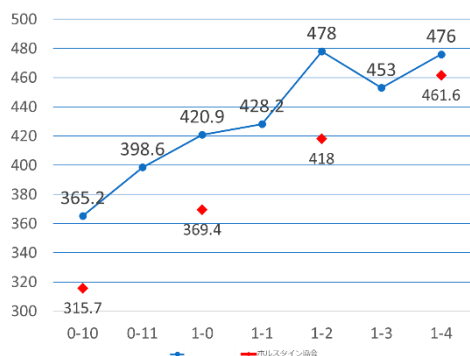


図 2

図 1 はご協力いただいた別海の A 牧場の初回分娩月齢を示したグラフです。フリッキー教授が示した研究結果でも A 牧場と類似した状況で、21・22 カ月で初回分娩を迎える初産牛が 80%を占めるそうです。

NRC 乳牛飼養標準で推奨されている初産牛の乳生産を最大にする成長指標として、初回授精時で成熟体重の 55%、分娩時で成熟体重の 85%が推奨されています。これをフリッキー教授も推奨しており、実際に成熟体重を 1500 ポンド(680kg)としたときの初回授精時体重は 825 ポンド(374kg)、初産分娩時体重は 1275 ポンド(578kg)としていました。おそらく順調に増体していった場合で 23~24 カ月齢で成熟体重の 85%に到達するのだと思われます。21・22 カ月での分娩は十分な体重を確保できていない状態で泌乳が開始されるため、増体にエネルギーを奪われた結果、低乳量になるということです。

図 2 はご協力いただいた別海の A 牧場の各月齢の推定体重になります。横軸の 0-10 が 10 カ月齢、1-0 が 12 カ月齢、1-1 が 13 カ月齢という見方をします。縦軸が体重(kg)です。A 牧場では、離乳時から TMR と乾草の給与により、日本ホルスタイン協会が示している目標体重(赤菱形)を上回る増体があります。成熟体重を 760kg (日本ホルスタイン登録協会)とすると、基準の通りに計算すると、418kg 程で初回授精、646kg 程で初産分娩を迎えられれば基準をクリアとなります。

図 1 と 2 は上下でリンクしており、11 カ月齢で初回授精した場合の初産分娩月齢は 20 カ月齢という様な見方が可能です。基準の様に 418 kg前後となる 11・12 カ月齢で初回授精を行い、20・21 カ月齢での初産分娩が 50%以上を占めています。

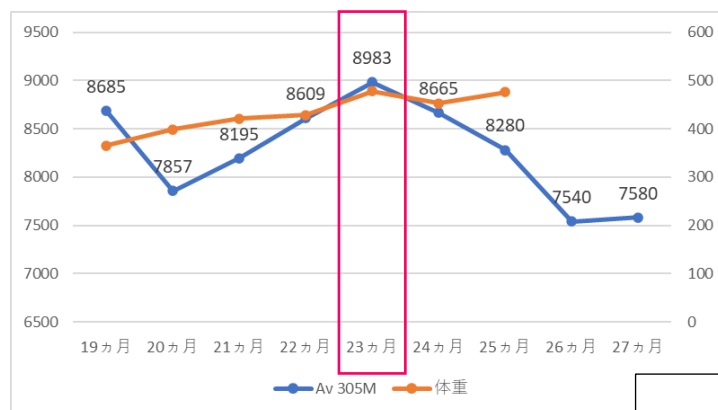


図 3



Total Herd Management Service

図3もA牧場のデータですが、初産分娩月齢別の305日実乳量を見てみると、23ヵ月齢での初産分娩時に最大となっています。A牧場で50%以上を占める20・21ヵ月齢と比較して、23ヵ月齢では約1000kgもの乳量の差がある結果となりました。

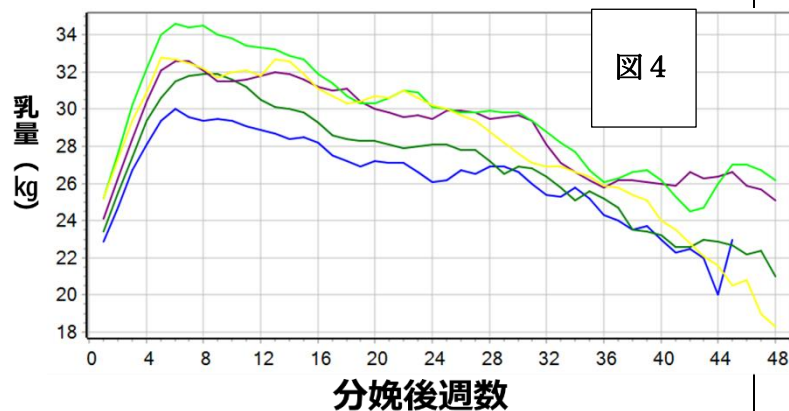


図4は初産分娩月齢別の分娩後の乳量の推移を示しています。グラフで見ると20ヵ月齢と23ヵ月齢の差はかなり大きいように感じます。

またフリッキー教授の研究では初産分娩月齢時の体重が成熟体重の85%と90%の場合も比較しており、結果として90%の方がより高泌乳であったと述べていました。さらに初産時に低体重で分娩した牛に関しては、2産目・3産目（生涯）になっても低い生産性は続くという結果も挙げていました。A牧場の結果から成熟体重に達していた場合でも更に増体した状態で授精を開始した方が高い生産性が得られるということがわかりました。

今回の講義の内容とはズレますが、2産目の繁殖成績が初産や3産目以降の牛に劣る場合には、初回授精時の体重が不十分である可能性が示唆されます。2産目では成熟体重に向けて体重が増えていくのに加えて、泌乳量も大きく伸び、繁殖に供するエネルギーが不足してしまうためです。

〇まとめ

今回アメリカ視察での講義の内容を実際に牧場で確かめさせていただき、A牧場さんには感謝申し上げます。結果として23・24ヵ月まで初産分娩月齢を延長し、体を十分作ったほうが、乳量等のパフォーマンスが向上することが確認できました。ただ実際には育成舎のスペースや飼料不足・高騰を考えると単純に初産分娩月齢を遅らせれば良いとも言いきれないと思います。そこで23・24ヵ月齢まで待たなくとも十分な体を作るため、哺乳・育成期間での下痢や肺炎の防除やミルクやエサなどの飼養管理についてさらに提案できるような知

識が必要だと感じました。特に肺炎の治療歴のある牛は、健康牛と比較して増体が悪く、初産時・2産次乳量が低下する報告もあります。肺炎の早期発見・治療についての講義も受講してきたので、来月以降のM情報で取り上げられたらと考えています。



隣のミルクを必死に強奪する子牛

津曲歩径



Total Herd Management Service

アメリカ出張報告② 移行期の低カルシウム血症の管理に関して

みなさまこんにちは

今回もアメリカに研修に行かせていただいた際に聴講しました、ウィスコンシン大学の Dr.Oetzel の講義の内容をまとめたものになります。

低カルシウム血症の管理についてです。

1. 移行期の乳牛における低カルシウム血症のマネージメント

泌乳期におけるカルシウムの要求量は維持要求量の約三倍です。

生きていくために必要なカルシウムの量（ストレスも産乳もない場合）は 21g であるのに対して、泌乳牛が 100lbs (45 kg) の乳を産生するには 56 g が必要です。合計で 76g のカルシウム（産乳と維持合わせて）が必要で維持要求量の 3.4 倍です。



泌乳初期というのはカルシウムのホメオスタシス（生体内の環境を一定に保つこと）に大きな変化が起こります。分娩の直前には 10 g のカルシウムが胎児の骨格へ動員され、約 30g のカルシウムが突然初乳へ動員されるのです。また。産後の低カルシウム血症は大量の初乳の分泌に関連していて、初乳のカルシウム濃度は常乳の二倍の濃度であるといわれています。



牛は移入初期には、餌に含まれるカルシウムのみでは必要なカルシウムを賄えないため、骨のカルシウムを動員します。この時、生理的な骨粗しょう症となります。9~13%のカルシウムを泌乳開始 30 日で動員することになります。それは、骨格内の 21lbs (9.45 kg) のカルシウムのうち 2.5lbs (1.125 kg) を動員することになり、約 1 割に相当します。牛は自然骨折に相当強い生き物なのです。

研究者の中には、炎症が低カルシウム血症と直接関連していると主張する人もいますが、私は最初の切っ掛けにはならないと考えています。以下が理由になります。

- ・乳房切除した牛では低カルシウム血症には罹患しない。
- ・初乳や常乳の産生量が増えれば低カルシウム血症のリスクが増大する。
- ・一部の炎症反応は試験的な LPS の投与と同じようにに一時的な低カルシウム血症を引き起こす。

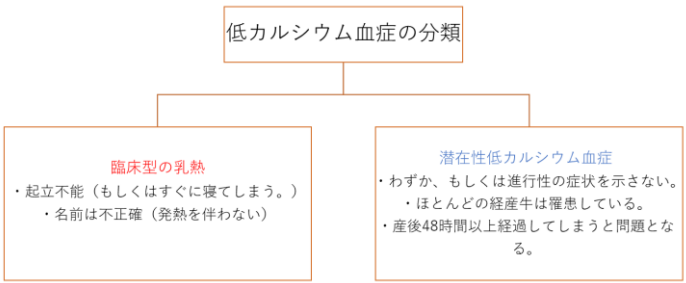
2. 低カルシウム血症(MF:Clinical Milk Fever)の分類

低カルシウム血症には大きく分けて 2 つの分類があります。まず、一つ目に「臨床型低カルシウム血症」があり、横臥状態（もしくはすぐに寝てしまう）、名前は不正確（発熱は伴

わない)などの症状があります。
他の名称としては産塾麻痺、分娩
麻痺などの呼び方があります。

つぎに、「潜在型低カルシウム
血症 (SCH : Subclinical
Hypocalcemia)」というものがあり
ます。臨床症状はほとんどみら
れない、もしくはみられないこと
が特徴です。ほとんどの経産牛は
潜在型の SCH に罹患していと考
えられます。

SCH は産後 48 時間以上続くと有害です。健康、産乳、繁殖に悪影響を及ぼします。



① 臨床型の乳熱

アメリカでは4%くらいの泌乳牛で発症します。2000年においては発症率6～8%あったといわれているが、徐々に下がってきています。

多くの牛群では臨床型の乳熱0.5%未満です。牛群の年齢が上がったとしても、対策によっては発症率を下げる事が可能です。1症例あたりの経済損失は250\$であると見積もられています。乳量に大きな影響を与えるからです。

② 潜在型低カルシウム血症 (SCH : Subclinical Hypocalcemia) 以下、SCH

SCHの影響は2産以上の牛の約60%、すべての産次に関しては40%に及ぶと考えられます。SCHのリスクは上がり続けていて、一部の群では78%以上が罹患しているとされています。SCHと診断するためには産後1日目と4日目の血液中のカルシウム濃度の測定試験が必要です。

	Day1	Day 4		
1	ok	ok	normal(正常)	ok
2	low	ok	transient (一過性)	ok
3	low	low	persistant (常習)	detrimental (有害)
4	ok	low	delayed (遅延型)	detrimental (有害)

3. 泌乳初期における潜在型低カルシウム血症のマネージメント

SCH の問題点としては、臨床症状がないことが挙げられます。血液検査を農場のルーティンに組み込むことはなかなか大変です。予防的な傾向のカルシウム剤投与は利用しやすい

いでしょう。分娩当日に飲ませ、分娩翌日にも飲ませます。2産目以上の牛のみだけに実施します。ブランケットトリートメント（一括して全頭へ投与）は有病率の高い牛群にのみ実施するとよいでしょう。跛行の牛や、前泌乳期に高乳量であった牛に投与するのはよい戦略です*。カルシウムの全頭静脈内投与は避けた方がよいです。カルシウム剤の静脈内投与をされた牛は、分娩後 48 時間後にされていない牛と比べて血中のカルシウム濃度が低下したという論文**があります。

4. 予防

栄養は強力かつ直接的に、低カルシウム血症のリスクと関連しています。アメリカで給与されるすべての分娩前の餌には何らかの低カルシウム血症を減少させる手段が含まれています。餌中のカルシウム含量を下げることは、主に過去に使用されていた方法です。低カルシウム含量は分娩前に骨からのカルシウムの動員を活性化させるとされていますが、餌のカルシウム含量を下げて、骨からのカルシウム動員促進を促すは相当にカルシウムを低くする必要があるため困難です。

餌を酸性に傾けるという方法もあります。陰イオン塩もしくはミネラル酸プレミックスを添加することで、餌内の陽イオン - 陰イオン格差（DCAD）を下げます。これは一般的に実施されています。

DCADは陽イオン（NaとK）から陰イオン（ClとS）を引いたものです。DCADが低いということは酸性に傾いているということを意味します。DCADの低い餌を作るということは、飼中のNaやKといった、陽イオンを減らし、陰イオン（ClやS）を増やすことを意味します。具体的には、最初から陽イオンの少ない添加剤を選び、最終的に陰イオン塩を添加する方法を採ります。現在、アメリカでは半分くらいの牛群この方法によって飼料設計をしています。この方法は、最も一般的に利用されており着実に効果があるといえます。理由として、PTH受容体の反応性を向上することで、分娩に先立って、カルシウムの骨からの動員を促進します。また、腸管のpHを下げることによって、カルシウムの生体内利用を増加させる効果もあります。逆に、アルカリ化した餌は低カルシウム血症のリスクを増大させるといわれており、陽イオン塩を産前の牛へは給与してはいけません。あらかじめ希釈した塩酸を添加するという法網もありますが、牧場で塩酸を添加しようとするのは危険すぎます。

配った餌の効果をみるために、尿pHは必ず計測しなければなりません。飼料管理ソフト上の計算結果と実際の餌の間には誤差が生じるためです。方法としては、週に2回（もしくは1回）、酸性の餌を2日以上給与された8頭以上の牛に対して実施します。

目標の尿pHは6.5です。pH5.5以下であれば、過剰に酸性に傾いてしまっており、非代償性の代謝性アシドーシスが示唆されます。これは、DMIの減少へつながるため、すぐに給与している陰イオンの量を減らす必要があります。pHが7.0以上であると低カルシウム

血症の予防に最適とは言えません。陰イオンの給与量を増やす必要があります。餌の変化は

尿pH	判定	対策
5.5<	過剰に酸性に傾いている	DMI（乾物摂取量）の減少 すぐに給与している陰イオン塩の給与を減らす必要
6.5~7	目標	
7>	不十分	低カルシウム血症の予防にはならない 陰イオン塩の給与量を増やす

約2日で牛の尿に反映されます。

* <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5510>

* * <https://doi.org/10.3168/jds.2014-7927>

文字ばかりで読みにくくて申し訳ありません。もし、なにか皆様のお役にたてる内容が一つでもあれば幸いです。

望月