

マネージメント情報

2013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。

マネジメント情報 2013 11 月

1. 繁殖障害の元凶としての遊離脂肪酸 (NEFA) の考え方

繁殖障害の原因は、様々な要因があることは周知のことですが、周産期における遊離脂肪酸 (NEFA・・・ケトーシスの発症) が引き起こす代謝性炎症の問題がクローズアップされています。

日本獣医師会雑誌 10月号に、アカバネ動物病院の鈴木先生の見事な論文が掲載されています (本人いわく随分苦労したそうです)。その内容は、幅広くそして緻密に書かれ、かつ現場を映し出していると思います。従って、これは国内の大学研究者には決して書くことのできない内容だと思います。

これらに関して8ページの内容の一番のポイントと思われるところを何とか私なりに、要約して紹介します。

- 1) 分娩後の乳量増加によるエネルギー要求量の増加 (負のエネルギーバランス: NEB) と乾物摂取量の低下によって遊離脂肪酸 (NEFA) が貯蔵脂肪から動員される。過肥の牛ほどこの傾向が強くなるのは周知のとおり。
- 2) この脂肪酸を組織でエネルギーとして利用するために、肝臓でその酸化活動が活発化する
- 3) まず、この酸化活動による酸化ストレス (過酸化水素水=フリーラジカル) が組織や免疫活動に損傷を与える。免疫細胞や機能の低下が子宮炎や乳房炎を発症や悪化につながる。
- 4) また、この酸化活動によって TNF α という炎症性物質 (サイトカイン) が増加する。この炎症性物質 (TNF α) は、インスリン依存性のリパーゼ活性の低下を阻害することによって、血中 NEFA の上昇をエスカレートさせ、それはケトン体産生を増大させる。これが代謝性炎症による負のスパイラル (どんどん悪化する) となる。

これらの代謝性炎症を抑えるためには・・・

- 1) 過度な脂肪蓄積を減らすこと
泌乳中における過肥を防ぐこと。 また、乾乳期における過剰なエネルギー摂取を予防する。過剰なエネルギー摂取は過肥とともに、インスリ

ン感受性の低下を招き、それはリパーゼ活性を上昇させる。リパーゼ活性の上昇が NEFA の増大と炎症性サイトカインをさらに増幅させる。

2) 抗酸化剤の給与

ビタミン E は、3000IU/日、セレンなど
肝臓の酸化ストレスを低減緩和する。効果大きい。

3) メチオニン：コリンの利用

リポ蛋白 (VLDL) の生産 脂肪肝の予防

4) 分娩後の抗炎症剤の利用

ステロイド系炎症剤 (水性デキサメサゾン)

非ステロイド系炎症鎮痛剤 (NSAID : アスピリン : フォーベット : フルニキシン : メタカム etc) の利用によって回復が早まりその後の乳量や繁殖によい影響がある。抗炎症作用と同時に水素ラジカルの中和作用も持っている。(酸化ストレスの軽減)

5) 乳熱の予防

乳熱による代謝機能の低下、DMI の低下が NEFA 動員の引き金になる

6) 分娩前後のストレス低減

NEFA は、ストレス物質であるアドレナリン (エピネフリン) によって動員を刺激される。また、分娩直後は、このアドレナリンへの感受性が非常に高まっている。

7) 乾乳期短縮の効果

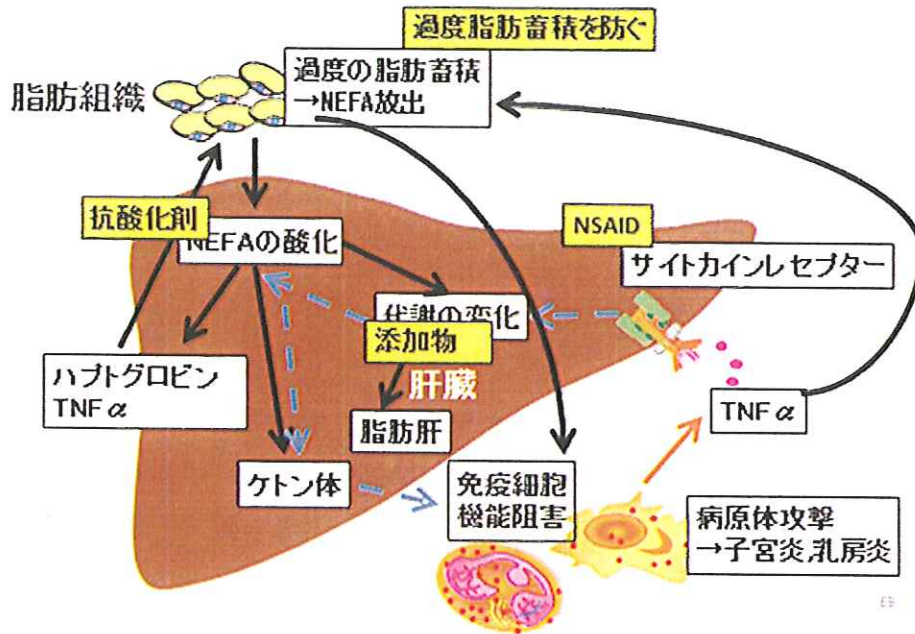
Ca 代謝や栄養の急変が緩和され NEFA 動員が少なくなる可能性大きい
分娩後のエネルギー状態の改善につながる

8) 分娩後のルーメンアシドーシス予防

アシドーシスによる乾物摂取量低下 : 消化性低下を予防する。アシドーシスによる菌体内毒素 (エンドトキシン : LPS) は、子宮内膜のリセプター (TLR4) に作用して子宮炎を助長する。血中 LPS 濃度の上昇は速やかな LH パルスの減少を引き起こして、卵巣静止や発情微弱につながる。さらに PGF₂α の産生を抑え、PGE₂ の産生を増強して黄体退行を阻止して発情発現を阻止する。肝臓でのグルコース生成を阻止し、脂肪分

解を促進する。これはあたかも、移行期牛の脂肪肝やケトージスに類似した反応をもたらす。

繁殖のために肝臓の炎症を防ぐ4つの方法



Barry Bradford

これらのことを念頭に、周産期にトータルに予防することによって、その分娩後の負のエネルギーバランスからの回復や子宮の回復がよりスムーズになる。結果としてより早く受胎が可能な状態になる。

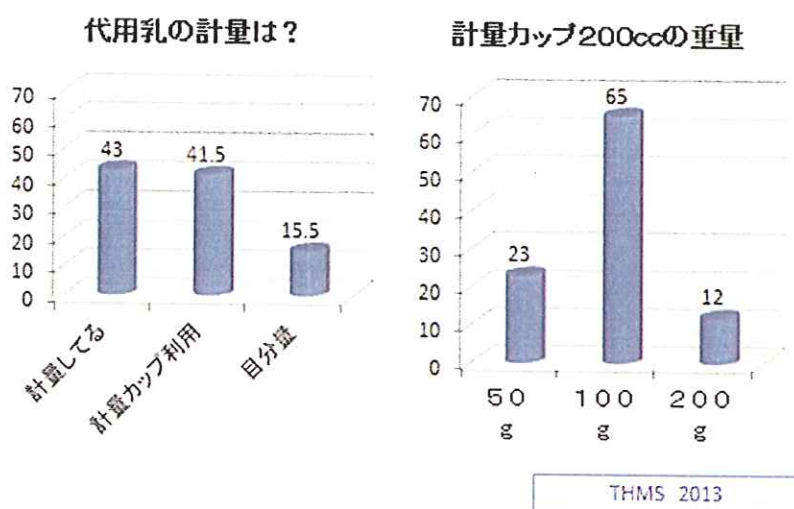
繁殖管理は「妊娠ゲーム」です。牛たちをより早くこの妊娠ゲームに参加させることが重要です。繁殖の良い農場で共通することは、搾乳日数の早い時期からその妊娠率が高いことなのです。

上述した8つのポイントと図に示した肝臓を代謝性炎症から守る4つの取り組みについて、考えてみませんか。

2. 代用乳を計量しているかどうかのアンケートについて

過日、代用乳を計量しているかどうか、および計量カップ200ccが代用乳何グラムであるかについてアンケートを行いました。結果は以下の通りです。

代用乳を正確に計量する



代用乳を正確に重量測定している人が 43 %、計量カップを利用している人が 41.5 % でした。目分量は 15.5 % と少数派ですが、存在します。一度計量することを薦めます。もう一点気になることは、計量カップを利用している人が正しい重量を把握しているかどうかです。計量カップ200ccの代用乳が何gであるか質問した結果が右図です。100g（正確には 110g）と答えた人が 65% いましたが、50g (23%) および 200g (12%) と答えた人が合計で 35% もいました。代用乳カップ 200cc は、≒ 110g (55 %) です。是非、もう一度計量しなおしてくださいね。

一日 500g でも十分量ではないと言われる今日、計量カップで 200cc を 200g としている農場の仔牛は一日に 275g しか給与されていないことになってしまいます。これでは寒い冬を乗り越えることはできませんね。

私事で恐縮ですが、前立腺癌になってしまいました。早期の発見で、転移もなく、問題なく手術ができそうですので心配いりません。ほんのちょっと焦りましたが大丈夫そうです。来年に（病院受け入れが 2-3ヶ月待ちの状態のため）ロボット（ダビンチというロボット）手術を受ける予定です。ほんの少しご迷惑をおかけします。

黒崎

～文献紹介～

蹄病が牛を弱らせるのか？弱った牛が蹄病になるのか？ 蹄病発生と趾クッションの厚みに関する研究

Lameness in dairy cattle: A debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross-sectional study of lameness prevalence and thickness of the digital cushion

R. C. Bicalho ,¹ V. S. Machado , and L. S. Caixeta ,2009. Cornell Univ , NY.

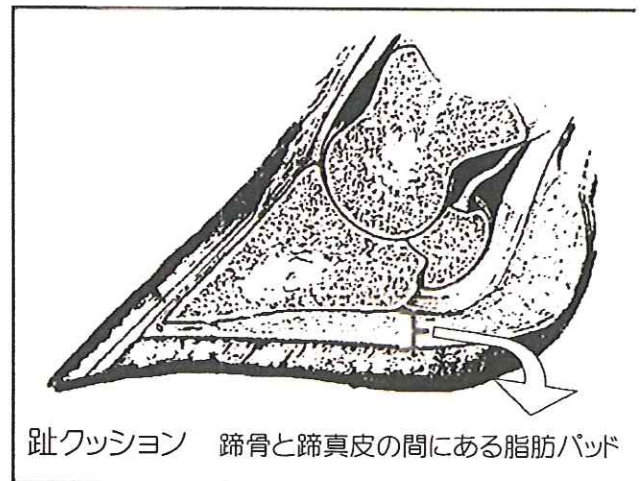
より要点を抜粋しています

蹄病は乳牛の健康と経済面に深刻なロスをもたらすことから、酪農業界にとって重要な問題のひとつとなっている。その中でも「蹄底潰瘍」や「白線病」のような蹄角質病変はとくに経済的ロスが大きいことが知られているが、その根本的な原因についてはいまだ分からないところが多い(以前から言われている「蹄葉炎が蹄病の根本原因となる」という説は実はいまだ実証されていない)。最近では蹄角質病変の原因は「蹄真皮の圧挫傷と、それに引き続く蹄角質の損傷」であるという説が有力である。

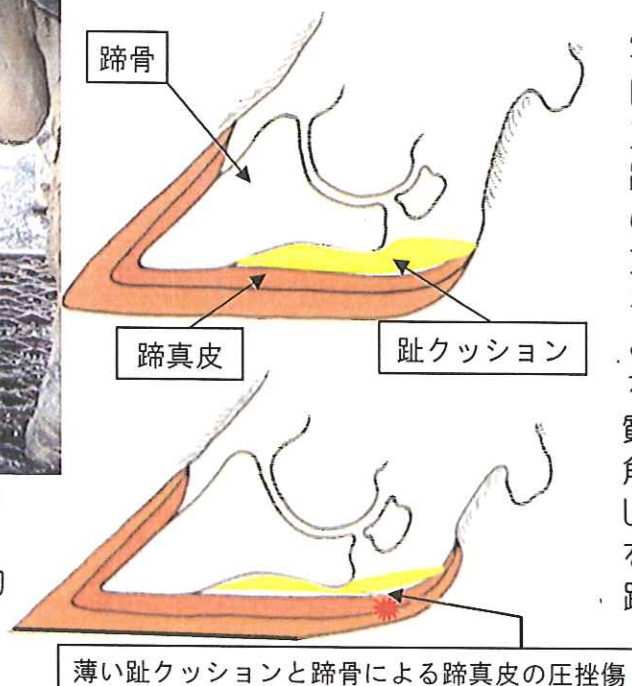
<蹄内のクッション装置>

蹄内の蹄骨を懸垂する仕組みの発達した馬などに比べ、牛はその体重や歩行時の衝撃の吸収については蹄内の趾クッションが重要な役割を果たす。趾クッションは蹄骨と蹄真皮のあいだにある脂肪のパッドで、硬い蹄骨が軟らかい蹄真皮を直接的に傷害するのを防いでいる。

泌乳初期における乳牛は、増加する産乳量のために著しい体脂肪の動員とそれに伴うBCSの低下がおこる。このとき、同じ脂肪組織できている趾クッションも減少し薄くなり、薄い趾クッションは蹄骨－蹄真皮の衝撃吸収能の低下へとつながる。



外側蹄のかかと寄りの蹄角質が欠損し、肉芽が突出している典型的な蹄底潰瘍



<蹄底潰瘍発生メカニズム>

写真は蹄底潰瘍である。図はこの病気の発生のメカニズムを解説したもので、蹄骨と蹄真皮のあいだで体重や衝撃の吸収を担っている趾クッションが減少することで、蹄骨による蹄真皮の圧挫傷が起こることを示している。写真は圧挫傷を受けた蹄真皮が正常な蹄角質の生産を続けられなくなり、角質の部分的な欠損をもたらし、結果として肉芽組織の突出をおこしたものである。跛行はもっと初期の段階からおこっているのが普通である。

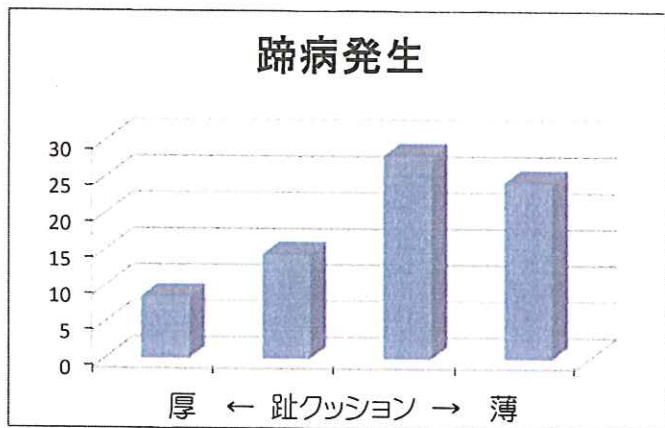
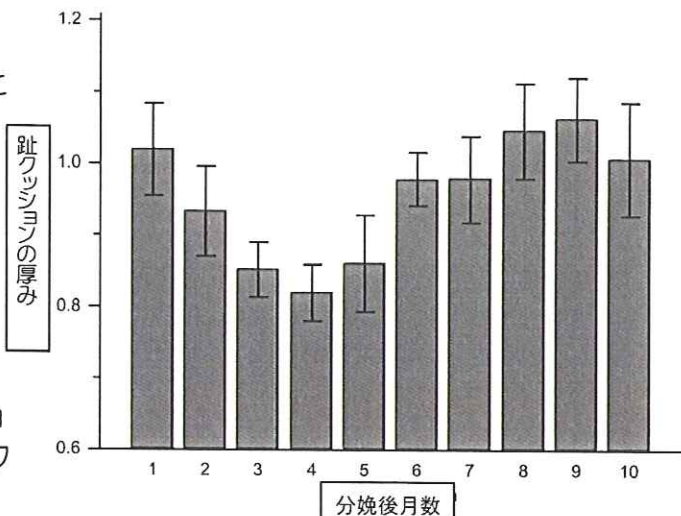
<BCSと趾クッション 蹄病発生との関係>

501頭の泌乳牛をもちいて、蹄角質病変との厚みとの関係が調査された。

趾クッションの厚みは分娩後1ヶ月から減少し始め、分娩後120日前後でもっとも薄くなった。

その後BCSの回復に伴い、趾クッションの厚みも増加した。趾クッションの厚さは厚いもので2.03cmであり、薄いものでは0.24cmしかなかった。

蹄底潰瘍と白線病の発生は、趾クッションが薄くなるほど発生が増え、それはBCS(ボディコンディションスコア)の減少と強い相関があった。発生のピークは100日前後であった。



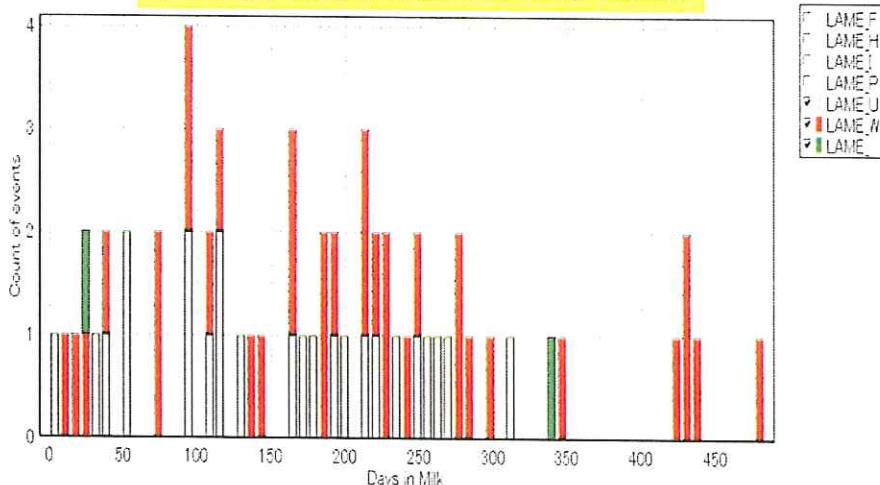
最近の研究では、分娩前後のBCSが低い牛ではそうでない牛に比べ、蹄病の発生が3～9倍多かったとの報告もある。

これらのことから蹄底潰瘍と白線病は、乳牛の産乳量の増加とそれに引き続く体脂肪動員、それに伴う趾クッションの減少による蹄骨沈下による蹄真皮への圧挫傷とによって生じることを示している。

右のグラフはTHMSの顧客農場の蹄角質病変の発生を示したものである。この論文の記載と同様、分娩後100日前後に発生のピークを迎えており、このようなパターンの農場は少なくない。

このように蹄病発生の傾向を正確に把握することにより、高リスク乳牛に対しての予防的戦略を練ることができる。

lameness occurrence for sole lesion



「蹄病が牛を弱らせるのか？弱った牛が蹄病になるのか？」というこの論文の題名は非常に興味深いものです。ふつうは蹄病になったことで牛が弱っていくというように考えられがちです。もちろんそれは間違いありませんが、この論文では、分娩前後～泌乳ピークまでの管理の失策(栄養不足・周産期疾病など)による著しいBCSの低下が、その後の蹄病の発生につながることを示唆しており、「弱った牛が蹄病になる」という側面を論理的に解説しています。

蹄角質病変の予防に関するポイントをどこにおけば良いのかがおのずと分かってきますネ。

マネージメント情報 2013年11月

～ セミナー報告 ～

子牛から育成の飼養管理

9月にトム・トゥルーキーというアメリカで飼料産業のコンサルタントをされており、AMTSという飼料設計ソフトを作成された先生から、子牛から育成の飼養管理に関するセミナーを聞いてきたのでその報告です。

● 自然に育てるのが一番

右の写真はアンガス（肉牛）の子牛の写真ですが、子牛がミルクを自由摂取できる状態だと1日20～25Lのミルクを飲みます。1回で大量に飲んでいるのではなく小分けにお腹が空いたら飲むようです。こういった子牛はこれだけミルクを飲んで太っているわけではありません。（この写真では太っているようにも見えますが・・・）



Normal Biological Growth (NBG)=正常な生物学的成長

しかしホルスタイン（乳牛）は子牛を離乳まで親牛にはつけていられないですし、1回で6～8Lを哺乳することも、1日6～8回小分けにして哺乳させてあげる手間もかけることができません。でもより自然な発育で大きく育てたい。。。

● 生後2か月の子牛の体重を2倍にすることが目標！



これら2枚は同じ生後2か月の子牛です。左の写真くらいの大きさの子牛はよく見られますが、右の写真の子牛たちはどうでしょう？柵の高さは1メートルとのことです。子牛の体高はみんな1メートルを超えています。同じ生後2か月の子牛ですが「1日12Lのミルクを給与して本気を出せばこのようにも育てることができる」とおっしゃっていました。

● ある酪農家の言葉

“子牛が分娩するまで、我々は肥育業界に属している。
我々は子牛を正しく（太らせるのではなく）早く成長させなければならない。”

● 子牛の発育で初産乳量が変わる！

今の哺乳量（平均 4～6L）の倍量を哺乳すると初産乳期の乳量が約800L増加することがこれまでの様々な研究で明らかにされています。

これは出生後7週齢までの子牛の発育（栄養状態）が乳腺（ミルクを作る組織）の発達に大きく関与しているからと考えられています。7～12週齢の間に器官組織が乳腺組織になるか脂肪組織になるかに分かれてしまうようで、栄養状態が悪いと乳腺組織が少なくなるようです。

研究	初産乳量増加分 (リットル)
Bar-Peled et al., 1998	453
Foldager and Krohn, 1994	1,404
Foldager et al., 1997	519
Miner Institute and Zenoh Corp. 2005	799
Drackley et al, 2007	837
Michigan State Field Trial 2006 (ME305)	499
JDS 2006 Abstract 84:32 M78	1,203
U. MN Chester-Jones	817
Ballard et. al. 2005 (1st 200 DIM)	701
平均	804

● シンプルなゴール（目標）

- 60日齢までに生後体重の2倍
 - 少し高めゴール：49日齢までに2倍
- これは40kgの子牛を80kgにするということである。つまり1日の増体が、
 - 60日：667g/日
 - 49日：816g/日

（多くの農家の平均は340g/日である）

右の表は上の増体を達成するために必要な外気温に対するミルクの給与量です。これまで4～6Lの哺乳をしていたのをいきなり12L哺乳するのはなかなか難しいかもしれませんが、これまで1日2回哺乳なのでしたら、どこかでさらにもう1回哺乳回数を増やすことはできないでしょうか？

特にこれから極寒の冬が来ます。夏と同じミルク量ではエネルギーが全然足りません。少しだけ1回の哺乳量を増やす、代用乳であれば少しだけ粉ミルクの量を増やして濃度を濃くする、哺乳回数を1回増やすなどの対応を！

気温	子牛の体重, kg				
	23kg	34kg	45kg	57kg	68kg
-30	7	10	13	15	17
-25	6	10	12	14	16
-20	6	9	12	14	16
-15	6	9	11	13	15
-10	6	9	11	13	15
-5	5	8	11	12	14
0	5	8	10	12	13
5	5	8	10	11	13
10	4	7	10	11	12
15	4	7	10	10	12
20	4	7	10	10	12

もちろんただミルクの給与量を増やすだけでうまくいくわけではないことにはご留意を。これまでに社長が子牛のマネジメントについて多くの金言を提示してくださっているので厳冬が来る前に再確認を！

冬將軍に負けない冬支度を



てらうち

冬を確実に感じる今日この頃、冬支度は着々と進んでおりますでしょうか。まだ日中は暖かい日もあるものの、その気温差に人も牛も風邪をひかないように気を付けなければいけません。牛は寒さに強い、ことさらホルスタイン種は寒冷地で能力を発揮すると言われてはいますが、これは成牛にいえることであって子牛は寒さの影響をモロに受けてしまいます。子牛の冬支度は万全でしょうか？

今年1月のM情報でもデータが示されていますが、へい獣処理場に搬入される仔牛の頭数は冬季に圧倒的に増加します。これは周知の事実でありながら毎年繰り返されていると警鐘を鳴らしています。前置きが長くなりましたが、今回は子牛の冬支度について書きたいと思います。

<子牛と冬>

子牛にとって快適な気温について紹介します。右に適温域と生産環境限界の表を示しました。また、子牛の発育が最も良い気温は18℃前後といわれています。この表で注意が必要なのは風がない状態でデータが示されている点です。

いま子牛のいる環境の気温は、知っていますか？

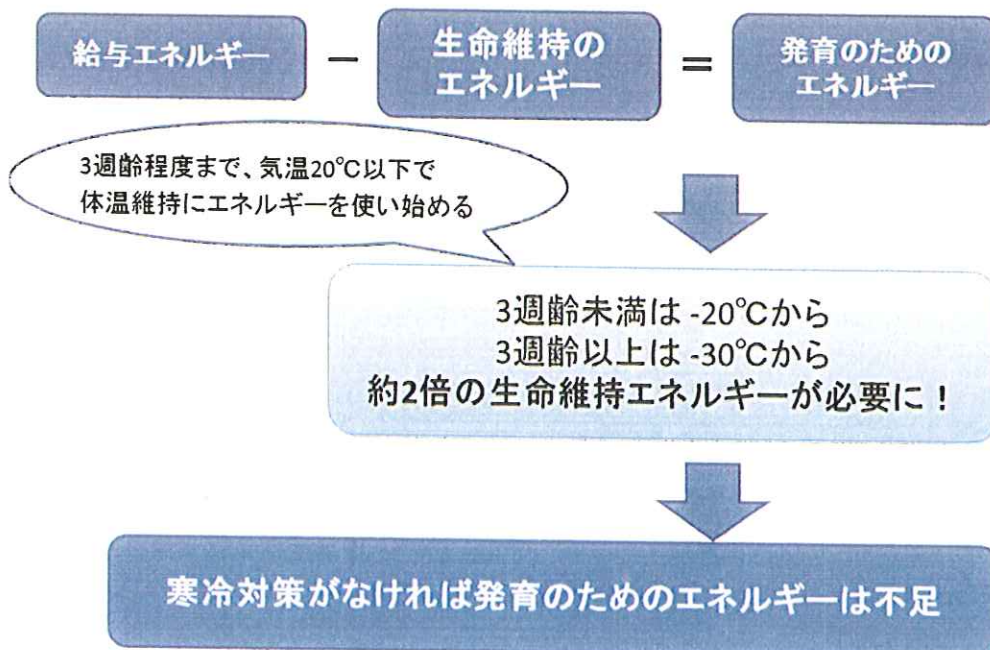
適温域と生産環境限界(℃)

ステージ	適温域	生産環境限界	
		低温	高温
哺乳仔牛	13-25	5	32
育成牛	4-20	-10	32
肥育牛	10-15	-10	30

<子牛は寒さに弱い>

牛や人は恒温動物といい環境の気温が変化しても体温を一定に保つ機能を持っており、寒冷下では代謝を活発にして熱を生産するためエネルギーを使います。親牛であればルーメンが発酵タンクとして熱を持っているため寒さには抵抗しやすいのですが、ルーメンの未発達な子牛は体温を維持するために大変な栄養(エネルギー)を消費します。

また子牛は被毛が短く細く、体脂肪は少なく、体容積に対して体表面積が大きい(熱が逃げやすい)、粗飼料利用効率が低く粗飼料からエネルギーを作りにくいなど、寒さに対して不利な要素が多く、冬場には発育のためのエネルギーが不足し、期待したような発育が望めなくなります。



身体から熱が奪われていく経路には4通りあります。

放射（体表面から熱が奪われる）

対流（空気の流れによる。風速と被毛の状態が影響）

伝導（鉄やコンクリートなど冷たいものに触れていれば
熱は奪われる）

気化（水分の蒸発に伴う熱の放出）



特に濡れた敷料などは子牛にとって最悪です。水は空気より熱の伝導率が約23倍も高いため、体が濡れると熱の放散が非常に大きくなります。そのため、冷たい地面から離してよく乾燥した”ふかふか”の敷料で子牛を飼育することが非常に重要なのです。

<物の準備と、心の準備。>

物の準備

子牛の牛床に風呂用マットを敷いたり、ハロゲンランプやこたつの電熱器を設置したり、あるいはカーフジャケット（使い古しの毛布やスポンジ付アルミシートで手作りされている方も多いですね♪ちなみにカーフジャケット着用でプラス5℃の効果があるといえます。）などなど、使いたいときに使いやすい場所がないと、早め早めの対応ができなくなります。早めの冬支度をしていきましょう。また、冬に限った話ではありませんが、体温計も常備しておきましょう。

心の準備

冬は子牛が免疫不全や栄養不良になりやすいということを念頭に置いて観察する必要があります。寒冷対策をした上でもミルクの量や濃度は足りているか。たとえばミルクをあげる子牛の顔の被毛が、ボサボサだったら栄養が足りていない可能性があります。また、ハッチ内は臭くないと思っても、寝ている子牛の鼻の高さで臭いをかぐとアンモニアの刺激臭を感じることもあります。肺炎を疑えば、呼吸の粗い牛だけでなく複数子牛の熱を測ってみて、群としての状況を把握するように心がけるなど、冬という危険にさらされているという意識が大切です。

子牛は寒風にさらしておけば強くなるというド根性な動物ではありません。次回は冬が免疫不全や栄養不良になりやすい理由を、これも再三説明されていることかもしれませんが、おさらい致します。



終わりに

僕も別海町に来てから1年が経ちました。たくさんの方々にご迷惑をおかけしながらもなんとか1年を過ごすことができたのは、ひとえに皆さまのおかげです。恐縮ながら、ここに感謝の言葉を添えさせていただきます。ありがとうございます。

これからの季節、寒いだけでなく道路状況も注意が必要です。健康第一、安全運転を心に留め、一層精進していく所存ですのでよろしく願いいたします。