

NEWSLETTER

# マネージメント情報

2020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。

---

## M 情報 牛舎の換気

### ★指標

牛舎換気について考える時の基準として、牛舎内の臭気を追い出し、牛たちに新鮮な空気を提供するためには

「夏は1時間に50回、冬は5回、牛舎内空気を入れ替える」

という指標がありますが、最近ではこれらの指標よりもより多くの換気の必要性が言われています。

### ★気温と湿度の関係

一般的に牛舎内の湿度は外気よりも高くなります。農場ごとの差はありますが通常外気の湿度に比べて牛舎内は5～20%ほど高くなっています。これは牛舎内には餌・水槽・糞尿・牛体などからの水分発生源が多くあることも大きな要因ですが、空気中の水分含量が同じ場合でも、気温が下がれば湿度は高くなるという気温と湿度の相互関係による影響で、気温が低くなると空気中の飽和水蒸気量が少なくなるため、空気中に含まれることができる水蒸気量が少なくなり、このため相対的に湿度は高くなるわけです。

このように日陰となっている牛舎内は気温が下がるかわりに湿度が高くなり、さらには気温が下がる夜には牛舎内の湿度は日中よりさらに高くなるわけです。

日本のように高湿度の地域では、新鮮な空気を供給するという目的の他に、換気によって畜舎内の湿度をいかに外気に近づけるよう管理するかが課題になるわけです。換気扇のスイッチをサーモスタットでコントロールしている場合、夜の気温が下がったときには動かなくなってしまっているケースが見受けられ、これでは効果半減です。

### ★湿度コントロールの目的

暑熱時の牛は体内に蓄積した熱を人間などのよう

に汗をかくことによって下げる機能はほとんどなく、呼吸時の呼気中に水蒸気として放出することで体熱の放散をおこないます。

しかし空気中の湿度が高い状態ではこの放出効率が落ちるので、牛は呼吸回数を多くすることでこれを補おうとしますが、牛は寝ると腹腔内の臓器が横隔膜を圧迫し呼吸がよけいに苦しくなってしまうので、佇立したまま喘ぐように息をすることになります。暑熱時に牛がベッドで寝なくなる理由はここにあります。牛は気温と湿度、どちらによりストレスを感じるというと圧倒的に湿度です。

### ★ベッドは乾いているか？

最初に書いた換気の指標はあくまでも北米地域のデータに基づいたものであり、特に湿度についてはここ日本にくらべ非常に低い地域での基準であることに注意しなくてはなりません。我々が日常的におこなえる換気の指標として

#### ① 多くの牛がベッドで寝ているか

換気の悪い牛舎では牛は寝なくなります。

#### ② ベッドの後ろの方が乾いているか

ベッドの後ろ部分が乾かないということは乳房炎発生リスクと直結します。換気が優れていれば、たとえベッドの後ろに糞がのっていてもその周りは乾いています。



#### ③ 舎内の糞尿のない部分が乾いているか

餌場や作業通路が湿っていませんか？



佐竹直紀



## マネージメント情報

### ※2019年1年間の THMS 授精課体外受精卵移植状況

昨年12月に体外受精卵業務のラボが完成して早いもので1年が経ちました。

何も無いところからの始まりでしたが、私たちが作出しました体外受精卵による第1号産子が11月に（食肉検査場由来の黒毛和牛（無登録））誕生し、その後もF1の子牛が産まれ始めています。体外受精卵産子に対して一般的に言われています過大児や異常産もなく順調に正常な胎児が誕生していますので、一安心といったところでしょうか。

この様に結果も出てきていますので今回は1年間の経過を実際の数字を示しながら紹介させていただきます。

根室生産連の受精卵略号に沿った区分で体外受精卵の種類を表記しています。

#### 受精卵略号の説明

ETB41 …黒毛和牛新鮮胚	ETF641…F1 追い移植新鮮胚	ETH41 …ホルスタイン種新鮮胚
ETB43 …黒毛和牛凍結胚	ETF643…F1 追い移植凍結胚	ETH43 …ホルスタイン種凍結胚
ETB411 …黒毛和牛新鮮胚	ETF41 …F1 単独新鮮胚	
ETB413 …黒毛和牛凍結胚	ETF43 …F1 単独凍結胚	

※ ETB41、ETB43、ETH41、ETH43 については登録がとれる体外受精卵になります。

【表-1】 THMS 授精課体外胚移植頭数内訳

月	ETB41	ETB43	ETB411	ETB431	ETF641	ETF643	ETF41	ETF43	ETH41	ETH43	合計
1					1	4					5
2			1	5	5	6	2				19
3			4	3	2	12	2	1			24
4	1			5	1	6	2		4		17
5	16				2	13	1				32
6	17	1		2	1	11	4	1			37
7	25			1	6	20	1				53
8	39			1	19	20	8		2		89
9	18	5		1	22	27	7	3	1		81
10	36	3	5	3	16	32	6		2		106
11	11	3		1	28	29			1		73
12	1	2		3	3	25				1	34
合計	164	14	10	23	106	205	33	5	10	1	570

1～3月までは食肉検査場から主にホルスタイン種の卵巣を持ち込んで培養系の手技のトレーニングの意味でF1の体外受精卵を作っていました。その間たまに黒毛和牛の卵巣が手に入る時がありましたので、この時は無登録黒毛和牛の体外受精卵を作っていました。

4月に入りOPUの機材が揃いましたの少しずつOPU由来の体外受精卵が増えてきています。最初の頃は社内の授精師さんにも体外受精卵は相手にしてもらえませんでしたがお願ひして少しずつ使ってもらえる様になり5月から黒毛和牛のOPU-IVFが始まり体外受精卵の種類も増えてきましたので、7月当たりからコンスタントに使ってもらえる様になりました。それと前後して受胎率の方もそれなりの数字になってきたということが一因かと思っています。昨年1年間で延べ570頭に移植することができました。

内訳は以下のようになります。

ETB41	…黒毛和牛新鮮胚	---164 頭	ETF41	…F1 単独新鮮胚	--- 33 頭
ETB43	…黒毛和牛凍結胚	--- 14 頭	ETF43	…F1 単独凍結胚	--- 5 頭
ETB411	…黒毛和牛新鮮胚	--- 10 頭	ETH41	…ホルスタイン種新鮮胚	-- 10 頭
ETB413	…黒毛和牛凍結胚	--- 23 頭	ETH43	…ホルスタイン種凍結胚	-- 1 頭
ETF641	…F1 追い移植新鮮胚	-106 頭			
ETF643	…F1 追い移植凍結胚	-205 頭			

本来ホルスタインの改良が目的で立ち上げたラボですが、現在のところは和牛と F1 の追い移植が中心になっています。培養技術の安定化という意味では 1 年目としてはやむを得ないかと考えますが、今年からはホルスタインの方にも力を入れていきたいと考えているところです。

### ※ 移 植 成 績

日本国内の移植成績について紹介します。H27 度の農水省の資料【表-2】によりますと、日本国内では体内胚の受胎率は新鮮胚で 50%凍結胚で 45%、体外胚になりますと、新鮮胚で 40%前後凍結胚で 37-38%となっています。

この数字とわれわれの数字【表-3】を比較しますと、種類によっては上回っているものもあり、下回っているものもありますが、乳牛の経産牛主体の移植という現実を考えると全国平均以上の結果ではないかと考えています。

【表-2】全国の体外受精卵受胎率

○ 受精卵移植の状態別受胎率の推移

(単位:%)

年度	体内受精卵移植		体外受精卵移植	
	新鮮1卵	凍結1卵	新鮮1卵	凍結1卵
62年度	48	31	41	
63年度	51	35	37	
平成元年度	52	39	38	
2年度	51	41	36	
3年度	50	41	36	
4年度	51	43	33	
5年度	51	42	30	
6年度	51	43	28	
7年度	51	46	34	
8年度	50	46	37	
9年度	51	45	36	32
10年度	50	46	41	32
11年度	52	46	39	33
12年度	52	46	37	35
13年度	52	46	41	35
14年度	51	46	42	36
15年度	50	45	43	37
16年度	50	46	46	36
17年度	51	45	41	39
18年度	52	45	41	38
19年度	52	46	42	39
20年度	51	46	42	38
21年度	52	46	43	36
22年度	51	45	42	37
23年度	52	45	44	37
24年度	52	46	40	39
25年度	52	46	38	41
26年度	51	46	41	39
27年度	50	45	36	37

#### ある購入先の授精所での受胎率

##### 黒毛受精卵

若百合×はるくるみ 7 個中 4 個受胎(57.14%)

勝早桜 5×あまね 3 個中 2 個受胎(66.66%)

##### F1 追い移植

IVF 梅栄福卵 5 個中 5 個受胎(100%)

(1 頭は授精無しの単独移植)

この様な結果が出ている授精所もあります！



【表-3】 THMS の 2019 年 1 年間の受胎率 (確認)

	ETB41	ETB43	ETB411	ETB431	ETF641	ETF643	ETF41	ETF43	ETH41	ETF43
移植頭数	174	19	13	14	104	193	32	2	10	1
+	75	11	4	2	57	96	15	1	3	
-	92	5	9	11	37	70	16	1	7	
受胎率	43.1%	57.9%	30.8%	14.3%	54.8%	49.7%	46.9%	50.0%	30.0%	
双子+					9	10	1			
双子率					15.8%	10.4%				

・今回はラボの 1 年間の結果をまとめてみました。まだまだ移植頭数が少なく。細かく確認していかなければならないことも多々ありますが、とりあえず確認できたことは

- ① 受胎しない体外受精卵ではない
- ② 凍結した体外受精卵でも受胎する (ひょっとして新鮮胚よりも受胎率が高い!?)
- ③ 経産牛でも体内胚と変わらない受胎率がありそうだ!?
- ④ リビートブリーダーへの移植でも 50%前後の受胎率がある!
- ⑤ 過大児のリスクも異常産がない
- ⑥ ...etc

今のところはネガティブな結果は出てきていませんので、これからもみなさんの酪農経営に有効な技術になる!と自信を持って前に進んで行きたいと考えています。

・今日は 1 月 17 日、平成 7 年 (1995 年) の阪神大震災の日からちょうど 25 年が経過しました。四半世紀が過ぎたことになりました。私はこの年に NOSAI を退職し THMS に、当時の総合牛群管理サービスに入社した年です。光陰矢のごとし。あっという間の 25 年間でした。

因みにこの年の 8 月に私の診療車として購入してもらったランクル 80 は今でも健在で走行距離は 70 万 Km を越えて毎日走っています。

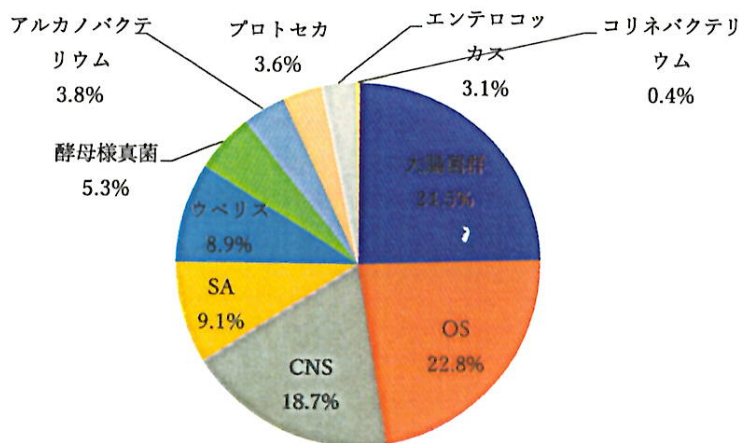
R2.1.17.Y

# 【乳汁検査まとめ】

今回は弊社で行っている乳汁検査について、特に大腸菌群の薬剤感受性についてまとめましたので報告いたします。

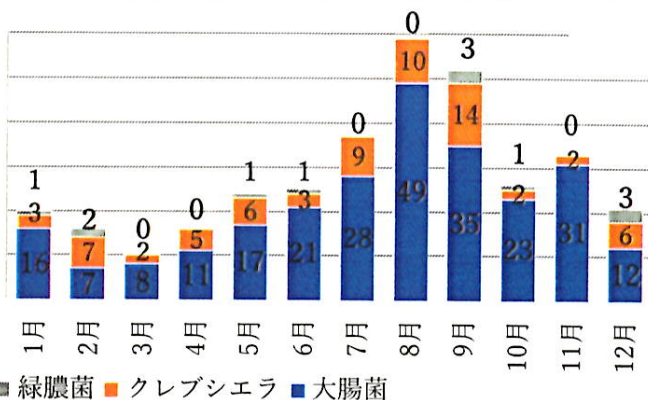
2019年の1年間で実施された乳汁検査では、延べ検査頭数1610頭、延べ検査分房数3266分房(A分房771、B分房850、C分房793、D分房852)でした(重複含む)。この中で菌の生えたものは43.7%、菌の生えなかったものは56.3%でした。スクリーニング検査や乳房炎の治癒判定での検査等含まれるので、菌なしの割合が高いと思われます。

菌の生えたものの内訳は、大腸菌群(大腸菌、クレブシエラ、緑膿菌、その他の大腸菌含む)が最も多く24.5%で、次いでOSが22.8%、CNSが18.7%、SAが9.1%でした。(グラフ1)

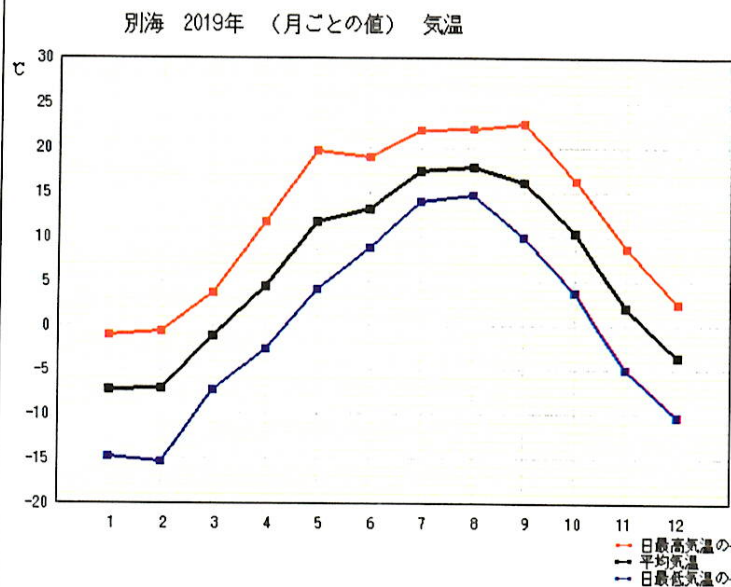


グラフ1 乳房炎原因菌割合

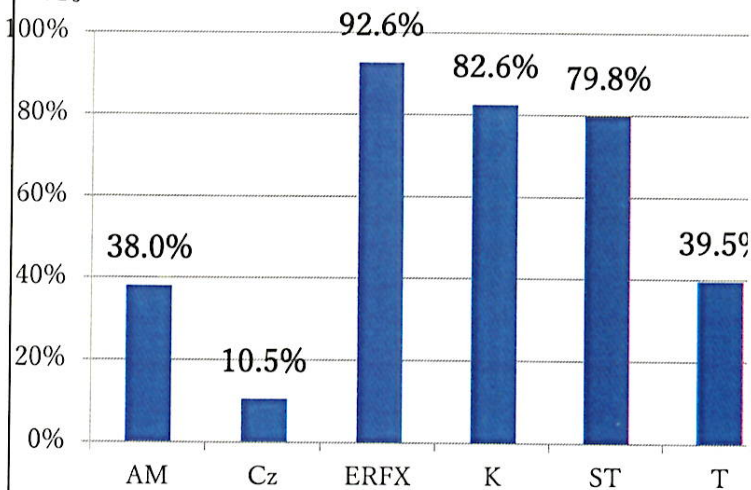
大腸菌群の内訳は大腸菌(その他の大腸菌群含む)が77.2%、クレブシエラが19.2%、緑膿菌が3.6%となり、大腸菌が3/4以上を占める結果となりました。大腸菌群の月別の発生率は7、8、9月が多く、それぞれ37、59、52件発生しています。高温多湿という細菌が増殖しやすい環境に加えて暑熱ストレスによる牛自体の免疫力低下が要因であると考えられます。気象庁のデータ(別海2019年(月ごとの値)気温)とも一致する結果になりました。



グラフ2 月別大腸菌群乳房炎発生数



続いて大腸菌群による乳房炎に対する薬剤感受性についてです。大腸菌性乳房炎に対する感受性薬剤の割合をグラフ3に、クレブシエラ乳房炎に対する感受性薬剤の割合をグラフ4にそれぞれ示しました。



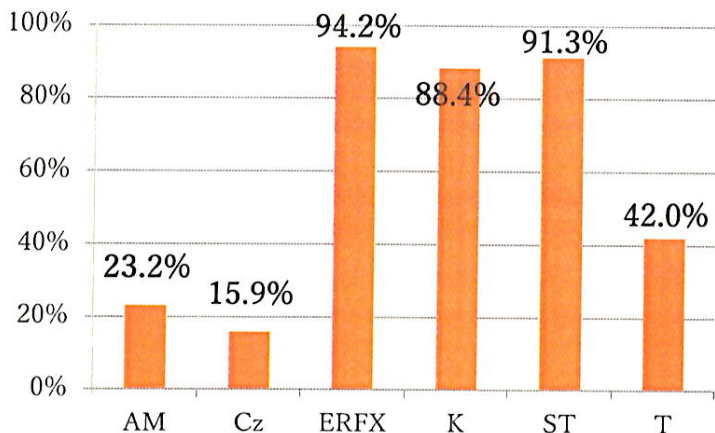
グラフ3 大腸菌性乳房炎に対する感受性薬剤の割合

ERFX、K、STの大腸菌性乳房炎に対する感受性がそれぞれ92.6%、82.6%、79.8%と高い数値を示しました。AM、Cz、Tはそれぞれ38.0%、10.5%、39.5%となり、どれも40%を下回る結果となりました。



Total Herd Management Service





グラフ4 クレブシエラ乳房に対する感受性薬剤の割合

大腸菌性乳房炎と同様に ERFX、ST、K の感受性が高くそれぞれ 94.2%、91.3%、88.4% となりました。AM、Cz、T はそれぞれ 23.2%、15.9%、42.0% となり大腸菌と同様に低い感受性割合となりました。

緑膿菌は発生自体が少なく1年間での発生件数は12件でした。その内、8件では ERFX のみ感受性ありで、残りの4件は感受性薬剤なしという結果になりました。

今回まとめた乳汁検査のデータは牛舎形態、飼養管理、自家治療の有無等様々な農場で発生した乳房炎の乳汁検査の結果です。なので、全ての農場に当てはまるものではありませんので。自家治療する際などは参考程度にお考え下さい。

#### 菌名略称

SA	黄色ブドウ球菌
CNS	環境性ブドウ球菌
OS	環境性レンサ球菌

#### 感受性薬剤略式及び対応薬品

	注射薬	乳房炎軟膏
AM	アンピシリン	—
Cz	セファゾリン	セファメジン・セファゾリン
T	OTC 注	OTC 軟膏
K	カナマイシン	タイニーPK
ERFX	バイトリル	—
ST	トリオプリン	—

富田



Total Herd Management Service

# 【そもそもの話 抗生剤はいっぱい打てば効くのか！？】

## はじめに

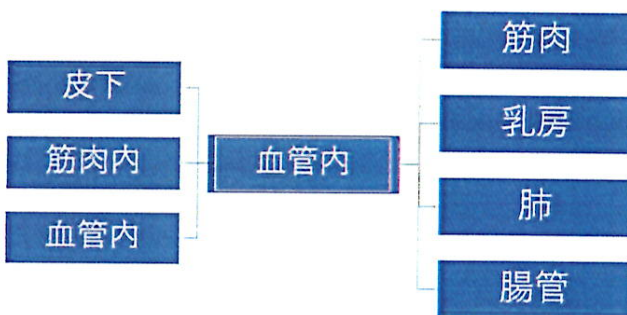
皆さんこんにちは！

今回は抗生剤の基礎シリーズということで、抗生剤の投与量と効果の強さについて書こうと思います。

## ① 抗生剤の効き方による分類

以前 M 情報で、抗生剤のざっくりとした種類について掲載しましたが、今回の話はもう一步踏み込んだややめんどくさい話になります。

まず、根本的な話ですが抗生剤は注射の仕方（筋注・静注・皮下注）に関係なく、血管内にたどり着いて作用を発揮します。抗生剤の種類や注射の仕方によって時間の差はありますが、最後は血管内に到達し、そこから各所（筋肉、乳房内、肺などの組織内）でお仕事をするわけです。



そして、抗生剤の作用は血中濃度（血管内にどれだけの量の抗生剤が入っているか）で測定されます。が！！勘違いされがちなのですが、

**血中濃度が高い＝効果が強い**

**では全くありません！**

ここで、抗生剤はその違いによって大きく3つに分類されます。

- ①濃度依存型（カナマイシン・バイトリル・マルボシルなど）
- ②時間依存型（ペニシリン・アンピシリン・セファゾリン）
- ③その他（OTC・フロロコール・ドラクシン・ミコチル）

濃度依存型の薬は菌と接触した抗生剤の量で作用の強さが決まります。つまり、血管内の濃度が短時間でもいいので高いほうが効くということです。

時間依存型の薬は菌と抗生剤の接触した時間で作用が決まり、血中濃度が一定以上の濃度を超えればあとは効果は頭打ちになります。つまり、血管内の濃度がどれだけ長い間キープされたかで効果が決まります。

その他で括った OTC やフロロコールは、静菌作用（菌を殺さず増殖できないようにする）を示す薬で、このような薬は PAE（菌を倒すに必要な濃度以下になっても作用を発揮する）という作用を持っているため、時間依存型でもあり、濃度依存型でもあるわけです。菌の増殖を抑えている間に牛自身の免疫がどれだけ菌を退治できるかで回復が変わります。

	薬品名	重要なのは
濃度依存型	カナマイシン・バイトリル・マルボシル	投与量
時間依存型	ペニシリン・アンピシリン・セファゾリン	投与回数
その他	OTC・フロロコール・ドラクシン・ミコチル	

## ②じゃあどうすればいいのか

前項で長ったらしく、抗生剤の効き方について書きましたが、「じゃあ自家治療の時どうすればいいのか？」ここが重要だと思うので、それについても掲載したいと思います。

まず、結論から言って

- ①カナマイシン・バイトリル・マルボシルなどは一回の量を増やす！
- ②ペニシリン・アンピシリン・セファゾリンなどは一日に複数回打つ
- ③OTC・フロロコール・ドラクシン・ミコチルなどは投与量や投与回数は関係しない

ということです。しかしながら、これは菌に対する感受性がある程度絞られていることが大前提です！！乳房炎の検査をした牛で全身症状（熱、食欲不振）が出ている場合など意外とその場面は限られてしまいます。



Total Herd Management Service



僕が今回の記事を通してお伝えしたいのは、自家治療の際に、

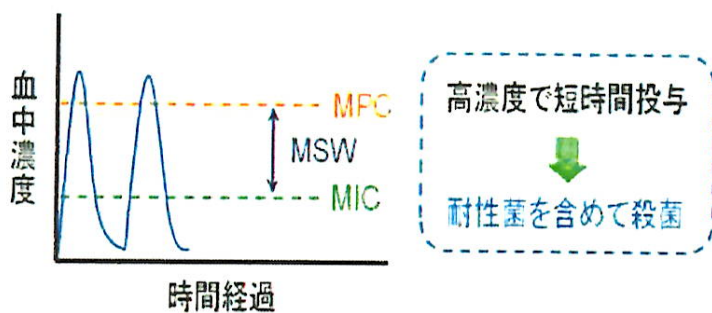
- ・ 抗生剤を使ったけど治らないから量を増やそう
- ・ 育成牛に薬を使いたいけど、投与量の計算が面倒くさいし半端な薬の瓶が出るから多めに入れちゃおう

といった行動は、症状が改善しないだけでなく薬代が無駄になる上に、耐性菌を生むリスクが飛躍的に上がってしまうということです。

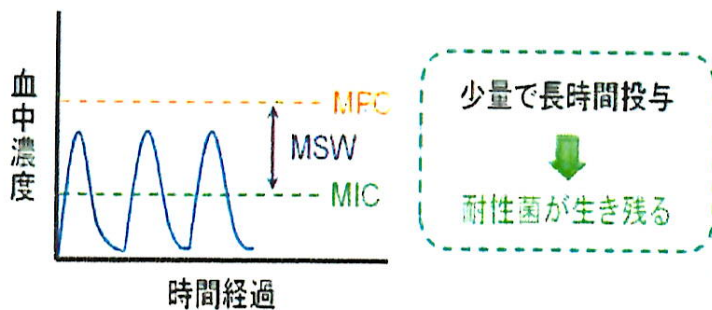
また少しややこしい話になりますが、薬の投与量は最小発育阻止濃度（MIC）という「最低でもこれだけの量が血管内にあれば効く」というものを基準に考えられています。時間依存型はMICを何時間超えられるかが重要であり、濃度依存型はMICをどれだけ超える濃度かが重要というわけです。

しかしながら、MICを超えたとしても一部の菌は生き残り抗生剤に打ち勝つ能力を獲得します。これが「**耐性を持つ**」ということです。そしてさらに、MPC（耐性菌発育阻止濃度）という「これだけの量を打てば耐性を獲得する間もなく菌を倒せる」という濃度域があります。つまり、MICとMPCの間の濃度（MSW：耐性菌選択濃度）で抗生剤を打ってしまうと**自ら耐性菌を作り出してしま**うことになるわけです。

### ○ 正しい投与方法



### ○ 間違った投与方法



自家治療は

「病気の早期から治療を開始できる + 獣医の対応の時間やコストを減らせる」

とても便利で重要な方法ですが、抗生剤の投与量を失敗すると

「薬代の損失 + 耐性菌ができて肺炎・下痢・乳房炎・産褥熱などあらゆる病気の回復が遅れる」

原因となってしまいます！M情報では過去に何度か薬の投与量についてのまとめが掲載されていますので、今一度自家治療の際には薬の投与量の確認をお願い致します。

岩泉

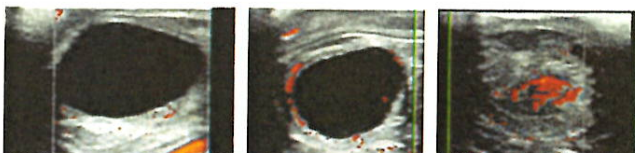


Total Herd Management Service

本年もよろしくお願いいたします。

さて前回の続きであるカラードップラーから見た、授精適期の判断について説明させていただきます。

授精適期の判断は、発情兆候の目視や歩数計などで判断すると思いますが、カラードップラーでは卵胞血流量を見て判断する事ができます。



Day1

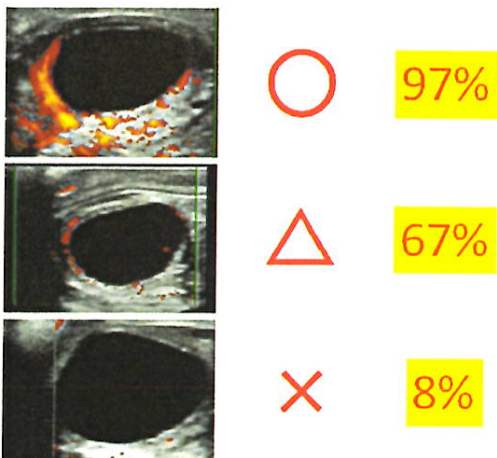
Day2

Day3

上の画像は同じ牛を3日間見続けたものです。

Day1 は卵胞周りには血流がない状態だと翌日の排卵確認で排卵しませんでした、Day2 では卵胞周りに血流が現れはじめ翌日には排卵しました。

この事から卵胞血流量と排卵は相関があるのではないかと思います血流量による排卵率を調べてみました。



約 700 頭から調べた発情卵胞の血流量をランク分けした排卵率です。△と○の排卵率からみると授精適期である事がわかりますが×は殆ど排卵しない事から、その日に授精をしないで翌日に見て判断すると良いと思います。

卵胞血流量で排卵が予測できる事で複数卵胞の排卵による双子受胎を回避できるのではないかと考えました。



複数卵胞とは排卵可能な約 1.5~2.3 cmの卵胞が共存している状態です。

## 双子リスク

- 複数卵胞ではないと判断された牛の双子割合

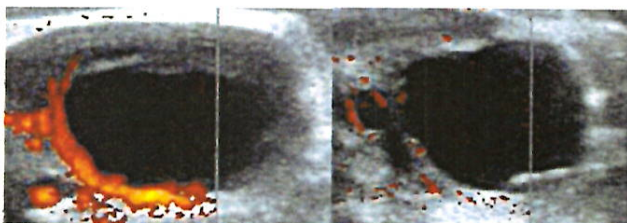
$$\frac{9}{475} = 1.9\%$$

- 複数卵胞だと判断された牛の双子割合

$$\frac{22}{120} = 18.3\%$$

上の図は発情確認時に単体の卵胞と複数卵胞だった時の双子割合を調べたものです。単体の卵胞と複数卵胞を分けて調べただけでも複数卵胞は 10 倍近く双子率が上がります。

複数卵胞の殆どは片方の卵胞が排卵するのですが同時に排卵して受胎してしまうと更に双子の確率が8割(20頭調べ)まで高くなりました。



カラードップラーでみると複数の卵胞が共存していても卵胞の周りに血流がなければ殆ど排卵しない事や血流があると排卵確率が高い事から卵胞血流量のいきかたを見極めができれば、発情確認時の授精戦略で双子のコントロールは可能になります。

本編での説明はここまでとさせてもらい次回は卵胞血流量による受胎率を説明させていただきます。

太田



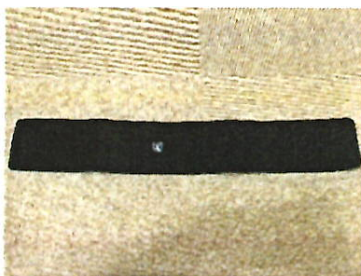
あけましておめでとうございます！今年の一月は例年より雪が少なく、過ごしやすい月になりそうですね！

今月は、この寒さにちなんで、哺乳子牛の寒冷対策について書いていこうと思います。

なぜ子牛が寒さに弱いのかというと、体の面積が少なく熱を奪われやすい、体脂肪が少なく筋肉質な上、ルーメン（第一胃）が未発達なので発酵熱が少ない。というのが理由に挙げられます。牛舎のすきま風や周りにある冷たい物に触れるだけでも大きく体の熱を奪われてしまいます。牛も人間と同じで体が冷えてしまうと風邪や下痢などの症状がでてしまい最悪の場合、死に至ってしまうこともあります。

対策としては、カーフウォーマーの設置、敷料を厚めに敷いてあげる、すきま風を防ぐ、カーフジャケットやネックウォーマーを着けてあげる、保温機を設置するなど、たくさんの対処方法があります。

風が少なく温かい日は外に出して日光浴をさせてあげると、子牛が紫外線を浴びて体内からビタミンDを産生します。ビタミンDはカルシウムの吸収を助け、骨を強くしてくれる効果があります。さらに紫外線には殺菌作用があるので皮膚病の予防にもなります。



このネックウォーマーは電熱線が入っており、温かい状態を持続させてくれるネックウォーマーです。



一生懸命生まれてきた子牛たちが健康で大きく育っていけるよう、カーフジャケットやネックウォーマーの取り扱いもしておりますので、お気になられた方がいらっしゃいましたらいつでもお声をかけていただくと幸いです。

自分もこの寒さに負けず健康な体で今年も業務に励んでいきますので、酪農関係の皆様、今年も宜しくお願い致します。

川上 晃平

## \* 授精課通信 \*

あけましておめでとうございます。 授精師の長山です。  
今年の冬は雪が少ないですが、まだまだ寒い日が続きますね！

普段、授精課が使っている冬に必要な不可欠なアイテム  
『ロッドウォーマー』について、ご紹介させていただきます。



👉授精や移植の注入器を  
バッテリーで暖め、  
注入器の温度を  
3.5℃に保ちます。

👉温度を下げることなく  
複数の注入器を持ち歩く  
ことで、授精作業の能率を  
高めることができます。

外気温	精液温度		
	始	終	差
2.1℃	3.5	3.0	5
4℃	3.5	2.0	1.5
-1.6℃	3.5	1.3	2.2

融解後の精子や受精卵が、1.0℃以下に急冷されると寒冷障害をうけます。

👉0.5mmストローの1分間の温度  
低下と外気温を示しています。

胸元などに注入器を入れて持ち歩くのも一つの方法ですが、一度に数頭の授精する場合にはロッドウォーマーでの持ち運びは必要不可欠になります。融解後はストローの温度を保ちながら速やかに授精や移植を行うことで、寒冷障害の影響を少なくすることができます。



👉中のカバーは取り換え可能で、定期的に洗濯、交換をしています。常に衛生的な状態で作業が行えます。

最後になりましたが、毎日いろいろな農家さんを訪問することが多く、まだまだ未熟者で至らない部分も沢山ありますが、一頭、一頭を大事に、農

家さんとの一言一言を大切に、精進して参りますので、よろしくお願いいたします。



## 授精課通信 🐄🐄🐄🐄🐄🐄🐄🐄🐄🐄

明けましておめでとうございます！初めて別海で過ごす年末年始でした。大原です。

11月の下旬ごろから受精卵移植を少しずつさせていただいております。今では合計40頭近く移植してきました。「3月までに50頭移植します！」そんな目標も個人的にありましたが達成しそうです。そのくらい、最近どの農家さんでも移植が多いです。

皆さんは移植を組む際、発情確認、排卵確認をしていますか？

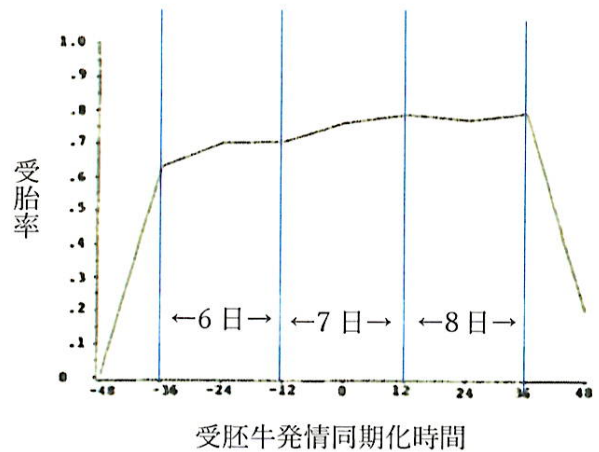
Heat	排卵確認 Ov	1	2	3	4	5
6	7 ET	8	9	10	11	12

私たちはこのように排卵確認後一週間後に移植を組んでいます。

発情期の子宮の状態は収縮しており、この収縮がある時に受精卵を移植すると、排出されてしまいます。子宮の収縮は卵胞から分泌する卵胞ホルモンの作用によるもので、排卵すると卵胞ホルモンは減少します。その後、黄体が形成され、黄体ホルモンを分泌、子宮を弛緩させる作用があります。この作用により、受精卵の排出は起こらなくなります。実際に卵胞ホルモンの影響による子宮収縮は排卵から4~5日まで起こるとされています。そのため子宮の状態としては6日目から受精卵を受け付ける状態の子宮になるのです。

右上の図1は発情同期化の誤差による移植の受胎率です(D.A.Coleman 1987)。下のバーは供卵牛の発情日を0とし、受卵牛の発情が早かった場合+、遅かった場合-と表しています。こちらを見ると6日目から8日目にかけてなだらかに上向きになっています。実際に私たちが移植予定日の7日目に超音波診断装置で見たとき黄体によっては次の日、8日目にもう一度見ることがあり、黄体組織が少し充実することがあります。そういった場合は移植できる可能性があります。

図1)



Heat	排卵確認 Ov	1	2	3	4	5	6
7	8 ET	9	10	11	12	13	

しかし8日目に移植日を回すのには少し気を付けなければなりません。

発情のその日（私たちが排卵確認をする前日）に排卵してしまっている場合、移植予定日を次の日に回すと9日目になってしまうのです。9日目以降では7日目や8日目に比べると受胎率は低下します。また移植する受精卵の日齢は凍結だとほとんどが7日目~8日目のステージで、受卵牛の排卵からの日数と移植する受精卵の日齢を合わせることも重要だと言えます。

これらのことから移植を組む際は

**発情確認、排卵確認後7日後の移植**  
の流れを推奨します。

昨年に比べ仕事上でできることが増えてきました。今年は去年よりももっと成長していきますので、どうかよろしくお願い致します。

大原 珠丘

受精卵課通信 NO.15

M情報9月号にて2019年5~8月のOPUによるAランク作出率を報告させて頂きましたので今回2019年9~12月経過報告させて頂きたいと思います。OPU由来Aランク体外受精卵作出率40%を目標に前回報告では平均当社黒毛和種は36%、委託培養黒毛和種は41%、当社ホルスタイン種は5%。ホルスタイン種の伸び代は、進捗したのか?を踏まえ現在の地道な受精卵作出経過を報告したいと思います。

表1

月	区分	回収卵子数	Aランク作出数	Aランク作出率	平均Aランク作出率
9月	黒毛和種	67	32	48%	28%
10月	黒毛和種	154	67	44%	
11月	黒毛和種	57	11	19%	
12月	黒毛和種	23	0	0%	

表2

9月	黒毛和種	23	11	48%	40%
10月	黒毛和種	61	25	41%	
11月	黒毛和種	38	16	42%	
12月	黒毛和種	136	38	28%	

表3

9月	ホルスタイン種	10	3	30%	17%
10月	ホルスタイン種	43	7	16%	
11月	ホルスタイン種	14	2	14%	
12月	ホルスタイン種	41	3	7%	

表4

11月	シャロレー種	6	1	17%	18%
12月	シャロレー種	21	4	19%	

表1、表3、表4は当社にてOPUを行った結果です。表2は他開業さんでOPUされた卵子を輸送し、当社で委託培養した結果です。表1、表2、表3が12月減少傾向にあるのはOPU作業温度環境によるものだと思います。冬場は胎内温度と外気温度差が大きくなり作業環境温度が低いと受精卵作出率も減少します。1月より当社でも冬場温度対策仕掛けを作成してみたので次回の受精卵作出報告を期待して下さい。表4は当社飼育の真っ白い肉牛シャロレー種の経過です。最後に表3、ホルスタイン種は平均17%と前回よりはランクアップしております。農家さんの期待に応えられるようホルスタイン種を更に2割、3割作出アップ目指して日々努力していきます。

受精卵課 粟津



# 受精卵課通信 No.16

あけましておめでとうございます。  
本年度もよろしくお願い致します。

牛における妊娠成立時の重要な要因として、プロジェステロンと INTF  $\tau$  (インターフェロンタウ) の2つが一般的です。しかし、昨年発表された研究報告にて昨年発表された、*Interferon tau-dependent and independent effects of the bovine conceptus on the endometrial transcriptome*

BOR 2019 Feb 1;100(2):365-380. doi: 10.1093/biolre/iyoy199 Mathew et al.,

では、妊娠の成立はシンプルな機構ではなく、インターフェロンだけではなくほかの因子も大事だということが書かれています。

今回は、牛におけるインターフェロンタウ以外の妊娠認識物質に関連する遺伝子を、3つほど書きたいと思います。

## ◎ISG (IFN -stimulated gene)

インターフェロン誘導性遺伝子です。インターフェロンが母体の血中に放出されると、末梢血白血球に作用し、ISG 遺伝子の発現が増加します。そのため、末梢血白血球の ISG 遺伝子の発現を指標にした早期の妊娠診断法も提唱されています。しかし、目標となる授精後 21 日までの妊娠診断法は確立されていません。

また、ISG が、インターフェロンの刺激により発現し、黄体で増加することが 10 年ほど前の研究で報告されました。インターフェロンは、着床前の胚から放出されます。追い移植ではこのインターフェロンタウの増強が目的されて

いますよって、妊娠黄体は長期間維持されるための構造へこの時期に既に変化を始める可能性があるとして示唆されています。

## ◎Mx1、Mx2

この遺伝子も同様にして I 型のインターフェロンにより誘導、発現します。この遺伝子は、着床直前期である妊娠 17、20 日齢の子宮内膜で発現が増加し、以降減少します。

## ◎OAS

2,5'-oligoadenylate synthetase

この遺伝子もインターフェロンの刺激により発現する遺伝子で、末梢血白血球で増加します。白血球は免疫細胞なので、免疫細胞が IFN- $\tau$  によって妊娠特異的な細胞に変化している可能性がある、と考えられています。また、ヒトやマウスでは妊娠成立に免疫抑制性の制御性 T 細胞 (Treg) が必要であることが判明しているのも、その可能性を示唆する要因です。

以上 3 つの遺伝子は発情周期 21 日目または 28 日目をピークとする増加傾向があり、なかでも Mx2、OAS の発現増加は著しく、発情周期 7 日目と比較して有意に増加します。それにより、末梢血白血球中における遺伝子発現を指標として、妊娠診断が可能であることが示唆されています。

この遺伝子の現象は、どの牛でも起こっています。これまでに数多くの沢山の研究がされているのに、未だにはっきりと解明されていないウシの妊娠機構は複雑だなあと感じます。

## マネージメント情報 2020年1月

病気になりにくい子牛を産ませることが大事！

強い子牛でスタートする！のか、弱い子牛からスタートするのか！？

子牛をどう丈夫に育てるかという最初のポイントは胎児から始めなければならない。母牛のお腹の中にいるときに、母牛の栄養がその後の子牛の健康と密接な関係があることが様々な研究からわかってきている。特に胎児が急速に成長をする、乾乳期の栄養・飼養管理がどう子牛の健康にかかわっているのかを考えよう。

### 1. 乾乳牛へのエネルギー管理と子牛の健康

#### 1) エネルギー不足と子牛の健康

Gao (2012,2013)らの研究から、乾乳期のエネルギー不足によって、子牛体重（成長）の低下、免疫力低下、抗酸化能力の低下が認められている。

これらの子牛は、体重・体長・胸囲ばかりでなく臍帯の太さも減少させていた。

#### 2) エネルギーの過剰と子牛の健康

Quigley (1998)は、エネルギー過剰による子牛体重の増加とそれにもなう難産の増加があることを報告した。また、難産による子牛の虚弱化がその後の生存率の低下をもたらすと報告した。

Haisan(2019)は、エネルギー過剰状況によって成長した子牛は、生後その自身の血糖値を維持するためにより多くのインシュリン分泌を必要したと報告した。すなわち、乾乳期の母牛へのエネルギー過剰は、母牛のインシュリン耐性リスクだけでなくその子牛に対してもインシュリン耐性基質を受け継がせてしまうということになる。

Du M.Bio (2011)らは、母牛の肥満は、胎児の筋細胞分化を抑制し、脂肪細胞分化を亢進すると報告している。近年筋肉から30種を超えるサイトカインが発見され、代謝系の主役は筋肉かといわれるほどになっている。その筋肉量が抑制されるということになる。

### 2. 乾乳牛への蛋白管理と子牛の健康

#### 1) 蛋白不足と子牛の健康

酪農大学の小岩は、乾乳期の蛋白の不足が胸腺の発達を阻害し、免疫力を低下させると報告している。(写真1)



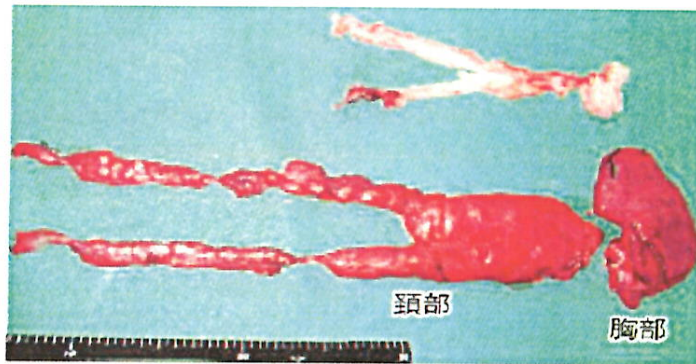


写真1

写真1 上段：乾乳期蛋白不足の子牛胸腺 下段：乾乳期蛋白充足の子牛胸腺

Carstens (1987)は、蛋白不足によって子牛体重の低下がみられると報告し、Bauman (1982)は、胎児期の栄養優先順位は、脳、心臓、肝臓などの主要臓器であり、骨格筋の優先度は低いと述べている。 図1、McNeil (1994)は、乾乳期における蛋白の充足度を低・中・高に分類したときの母体サイドの枝肉 (筋肉)、臓器、乳腺、羊毛のそれぞれの窒素量 (蛋白) を計測した結果、内臓や羊毛に大きな変化がないのに対し、筋肉中の窒素量だけが大きく影響を受けていることを報告している。また、同氏は、1997年に同様な試験を行い低たんぱく群の子牛体重は、高たんぱく群の子牛体重より20%少なく、乳腺の発達は高たんぱく群でよかったと報告している。「親の因果が子に報う」そのままの構図が浮かび上がる。

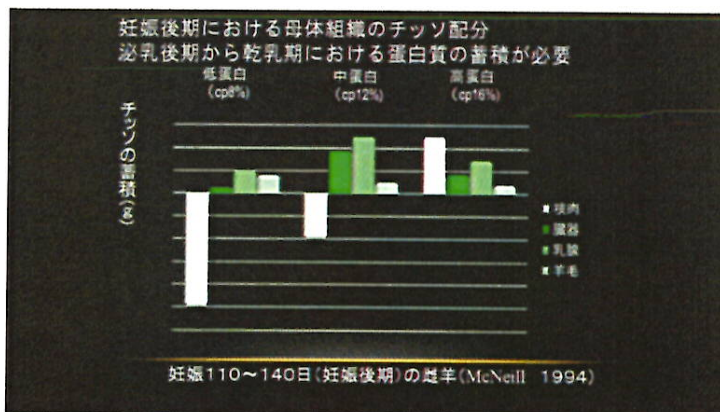


図1

Martin (2007)らは、妊娠期の蛋白補助飼料は、与えられなかったグループの子牛と比較して、離乳時及び妊娠時体重さらには受胎率の増加を認めたと報告した。驚嘆すべき報告である。NRC (1989)によれば、蛋白不足は子牛の熱産生量を低下させると述べ、Hough RL. (1990)は、代謝率、活気が低下して生存率を低下させる。さらには初乳中Ig量に影響は見られなかったが、子牛のIgG吸収能力が21.8%も低下したと報告した。 乾乳期における代謝蛋白給与は母子ともに重大な影響を受けることが明らかにされている。

## 2) 蛋白過剰と子牛の健康

自分の知る限り乾乳期の蛋白の過剰と子牛への負の影響を報告したものは見ていない。おそらく、栄養の無駄とコスト増が唯一問題になるのかと思われる。このことに対する子牛への負の影響に対して知見のある人は是非一報いただきたい。

## 2. 乾乳牛へのビタミン管理と子牛の健康

### 1) ビタミン ADE の不足と子牛の健康

子牛がビタミン欠乏症で生まれてくることは周知のことです。子牛は免疫 (Ig) 同様、その必要なビタミンも初乳から得ることになる。主要ビタミンである ADE の母牛への給与と子牛の健康には多くの報告がされていてその歴史は古い。

Parrish (1949) は、母牛への VA の添加によって、初乳中 VA が増加すると大昔にすでに報告している。Pufbach (2006) は、VA は新生子牛のタンパク合成率と量を刺激すると述べている。

Eaton (1947) は、やはり母牛への VD の給与 (投与) が初乳中 VD を増加させると報告している。

Weiss (2009) は、VE の母牛への給与によって、初乳中 VE が増加するとともに、その VE 増加初乳を飲んだ子牛の血中 VE も高く推移し、細菌の貪食能が増加 (図 2、3) したと報告している。

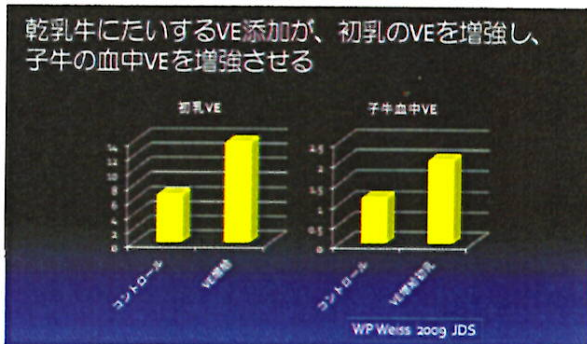


図 2

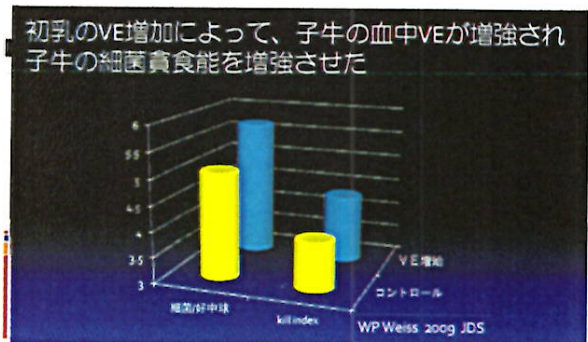


図 3

乙丸は (図 4)、血中 VE が  $100 \mu\text{g}/\text{dl}$  以下と不足していると、ワクチン接種による効果が上がりにくいことを報告した。黒崎 (図 5) はある牧場の子牛 10 頭の血中 VE を測定したところ、そのすべてで十分でないことを確認した。

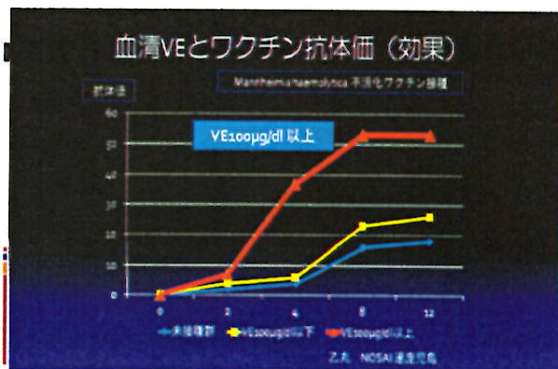


図 4

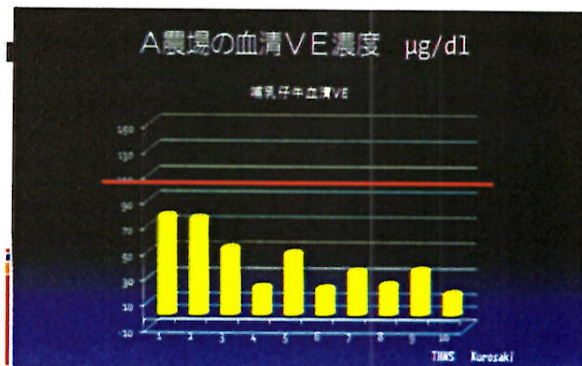


図 5



## 健全な母体から 健全な新生子牛が生まれる

- 母牛への適切なエネルギーと代謝蛋白の供給は、健全な子牛の生産に大きく影響する
- 母牛への適切なビタミンとミネラルの供給は、初乳の質と健全な子牛の生産に大きく影響する
- 母牛への良好な環境提供が、健全な子牛の生産に影響する
- 母牛への不健全な飼養管理が弱い子牛（虚弱仔牛症候群）を作ってしまう

当たり前のことが当たり前にできていない現状がある。健全な母体から健全な新生子牛が生まれる。栄養だけではなく、環境とストレスすべてが胎児に影響していると考えべきである。子牛の病気の予防は、胎児期、特に乾乳期の母体管理と密接に関連していることを忘れてはならない。

黒 崎

\*1994年にTHMSを創業し、本年2020まで26年にわたって仕事をしてきました。昨年12月をもって、65歳となり老害を振りまく前に、本年3月をもって退職することを決断いたしました。長く皆様にお世話になりましたことに深く感謝いたします。このマネジメント情報も26年間、滞ることなく毎月書き続けてこられ、多くの方に読んで頂けていることは自分の最も誇りとするところです。あと2月と3月分をしっかりと書いて終了の運びとさせていただきます。長年のご支援とご声援あるいは、叱咤激励に感謝します。

黒 崎