

NEWSLETTER

マネージメント情報

2013年6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。

1. 哺乳ミルクの濃度と浸透圧

哺乳仔牛代用乳をどのくらいまで濃くしてもよいのかよく聞かれる質問です。時に20%でも大丈夫というようなことも聞かれます。この辺について、まず、イリノイ大学のDr. Drackleyに聞いてみました。以下は、その時に示された表です。

水 (L)	粉ミルク (g)	総固形分 (%)	浸透圧 (mOsm/L)
1.25	240	16.11	419
1.25	300	19.35	520
1.5	240	13.79	348
1.5	300	16.67	434
2	240	10.71	260
2	300	13.04	325

Thornsberrv MSGAN 2012

表1 (*一般的ミルクの固形分は12.6%くらい)

浸透圧は、濃度が低い(溶質分子の密度が低い)ほうから高い濃度のほうへ水分子が移動する圧(強さ)を示しています。細胞溶液の浸透圧とほぼ同じものが等張液といわれるものです。それよりも高いものを高張、低いものを低張と表現したりします。大腸菌性乳房炎などに高張食塩水を静脈注射するのは、この働きを狙ったものです。乳房から、血中：全身への大腸菌毒素をいち早く体から排出させるために、より多くの水分を血液の中に引き入れてそれを尿などから排出することが狙いです。また停滞する末梢血液循環機能を高める作用も期待できます。注射された牛は、細胞などから血液の中に水分が移動するため、その反応として水を大量に飲むことになります。そしてその水分がまた循環系に入って毒素をいち早く体から洗い流してくれます。塩辛いものだけでなく甘いものなど濃度の高いものは、すべて浸透圧が高く水を吸う(引き寄せる)働きをします。塩付けされたもの、あるいは甘いものが腐敗しないのは、この浸透圧によって付着した細菌の水分が抜き取られすぐに死んでしまう(もしくは増殖できない)働きによります。一般には水分中の固形分が増えると浸透圧は高まります。

生乳の固形分は 12.6 %位ですが、実際に浸透圧計を使って調べてみるとおおよそ 290 mOsm/L でした。(表 2) これは体液の 300 mOsm/L とほぼ同じ水準で、初乳はずいぶん濃いように思いますが 310mOsm/L と体液より少し高いくらいでした。前述したように一般的なミルクの固形分は、12.6 %ですから、これは水 1.75 L に粉ミルクを 250 g 溶かしたものとほぼ同等ですが、水 2 L に粉ミルク 250 g を溶かすとその固形分は、11.1%まで低下して薄いミルクとなります。粉ミルクを溶解したものの浸透圧が 355 mOsm/L と高くなっていました。ヘッドスタートはもう少し高くなってはいますが、安全なレベルです。(いずれも推奨される溶解濃度で測定しています)

牛乳：代用乳の浸透圧

初乳 1	初乳 2	粉ミルク	バルク乳 1	バルク乳 2	バルク乳 3	ヘッドスタート
310	308	355	291	289	285	383

体液 300 mOsm/L

T H M S 2013

表 2

Dr.Drackley は、粉ミルクの濃度に関しては、15% (水 2L に粉ミルク 350g 溶解とほぼ同じ固形分) までと述べました。高すぎる総固形分は、ときに第四胃潰瘍や腸管での病原性細菌 (クロスストリジウムなど) の増殖リスクを高めるということです。

一方、バージニア工科大学の Bob James も、高い固形分や灰分のミルクが第 4 胃潰瘍の原因になりやすく、17%以下にすると述べました。ただし、20%固形分 (表 1 から：水 2.5L で 600g 相当) で、うまくやっている農場がカルフォルニアにあるそうです。そこでは極めて高度に一貫性 (consistency) が保たれているとのこと。すなわち、同じ濃度、温度、扱い、作業、環境などへの一貫性が非常に良い (日々の変動が少ない) 農場ではそうした高い濃度も可能とも述べました。

いずれにしても、濃度を高めるときは常に水を飲めるようにしておくことが重要です。これはカーフスターターなどの摂取量が増えるときもこの浸透圧調整のための水の自由摂取環境は重要な要素になります。結論としては、あまり高くしすぎるとやはりリスクが大きくなるということで、固形分 15-16% (2 L のお湯に粉ミルク 350 ~380 g : 350/2350=14.9% or 380/2380=16%) くらいを一つの上限として考えておけばよいのではないかと思います。

2. 乳生産効率と環境負荷をちょっとだけ考えてみた

地球環境負荷の問題が論じられるときに、農業あるいは酪農が取り上げられることがありますね。環境への窒素過剰負荷と牛から排出される二酸化炭素やメタン排出の問題です。マスコミなどはこうした環境負荷に対して時に大きなキャンペーンを行うことがありますね。でも一方で最近、強い酪農の一つの選択肢としての自給飼料依存（放牧）の重要性をときに示唆するような番組を見かけます。自給飼料の重要性は言うまでもないことだけど、これがあまりに強く偏重されすぎるような気がするのは私だけでしょうか。今回この自給飼料への依存と環境負荷の関係をちょっとだけ考えてみました。

NDS プログラムでは図1のような、設計における予測窒素排出量（窒素効率）や牛乳1 kg 生産当たりの二酸化炭素やメタン排出量を計算することができます。

Fecal excretion and wet manure			Fecal composition						
	Total kg	N g	P g	%		%		g	
Dry Feces	8.98			Total CHO	59.13	NDF/NDF diet	54.75	Protein	17.49
Wet Feces	53.31	251.44	60.24	Starch	3.32	poNDF/poNDF diet	44.15	Lipid	7.92
Urine	20.60	181.53	1.31	Soluble fiber	0.88	Starch/Starch diet	4.49	AgN	15.45
Wet manure	73.91	432.98	61.54	NDF	54.48				
Intake		652.88	102.38	uNDF	21.65				
Productive		219.90	40.82						
Productive N/Total N		33.68 %	Productive P/Total P		39.88 %	CH4 (Mcal)		6.37	
Productive N/Urinary N		1.21:1	Manure P/Total P		60.12 %	CH4 (liters/day)		693.63	
Manure N/Total N		68.32 %				CH4 (g/day)		498.64	
NH3 Potential (g)		118.00				CH4 (g/kg milk)		10.76	
						CO2 (kg/day)		15.28	
						CO2 (kg/kg milk)		0.33	

図1：NDSによる排出物にかんする評価表

3つの飼料設計を比較してみました。

赤は放牧草のみ、黄色は放牧草+コーンミール4kg、緑は、一般的高泌乳牛用飼料設計の結果です。いずれも、総乾物摂取量はまったく同じに設定しています。

同乾物摂取量での乳生産量予測

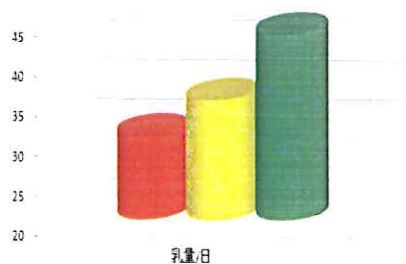


図2

乳生産の窒素効率予測



図3

まず、計算上の乳量予測は放牧草のみが 27kg/日、放牧草+コーンミール 4kg が 32kg/日、一般的高泌乳設計では 43kg/日となります。(図 2)

一方窒素の利用効率はどうでしょうか？(図 3)

乳生産に利用される窒素の量を総摂取窒素量で割ったものです。放牧草だけのものは、21%が乳生産に利用され残りの窒素分は(79%)は、糞尿などで排出されてしまうことを意味しています。グラスに偏りすぎた飼料は、利用されずに排出される窒素量がおおく環境負荷と同時に牛への負荷(血中：乳中尿素窒素は肝臓に負荷がかかります)が大きくなることが分かりますね。

乳量1kg当たりのCO2発生量予測

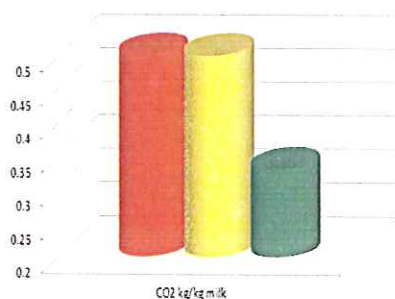


図 4

乳量1kg当たりのメタン発生量予測

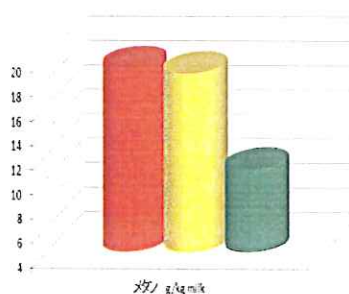


図 5

さらに、地球温暖化の元凶ともいわれる、二酸化炭素やメタンの牛乳 1 k g 当たりの排出量は、どうでしょうか？(図 4：二酸化炭素 図 5メタン) 一目瞭然で、新たなバイオロジーに基づく設計によって計算されるものは飼料効率が上昇して、牛乳 1kg 当たりの排出量が激減します。さらに牛からの一日当たりのメタン総排出量に関しても、27kg しか乳量の出ない牛が 568g に対して、43kg 生産する牛のほうが 498g と少なくて済みます。それだけ設計によってより効率的に牛乳へ変換されることを意味します。これからすると、乳生産 1000 k g (1t) 当たりのメタン排出量は、前者が 21 トンの排出であるのに対して、後者は 11.6 トンとほぼ半減することになります。根室全体の年間出荷乳量がおおよそ 80 万 t ですから、それに基づいた年間メタン排出量は、前者は 1680 万トンに対して、後者は 930 万 t で済むこととなりますね。

環境負荷と酪農の生産効率そして自給飼料の関係を多角的に見ていかなければならないことを示していると思います。自給飼料の質と量をもとめることに異議はありませんが、この狭い耕地面積しかない日本のなかで、環境と酪農そして経済性を調和：堅持させつつ、生き残る道はそう単純ではないと思います。マスコミもそのあたりの相互的關係や実態を理解して、情緒にながされたい報道をしてもらえればと浅薄ながら時々思うことがあります。ご批判も受け付けます。

黒 崎

マネージメント情報

※ リピートブリーダーへの体外受精卵の追い移植

みなさんも聞き慣れた言葉ですが今一度整理してみます。
まず、リピートブリーダーと追い移植の定義とは…

<リピートブリーダー>

リピートブリーディング(英:repeat breeding)とは発情周期が正常に営まれており、臨床検査において卵巣および副生殖器に異常が認められない雌に対して、繁殖機能が正常である雄を用いて繰り返し交配をあるいは人工授精を試みても受胎しない状態。低受胎とも呼ばれる。

このような雌をリピートブリーダー(repeat breeder, 低受胎雌畜)と呼ぶ。ウシにおいては3回以上の交配でも受胎せず、その原因が不明である場合を示す。

繁殖検診を実施している農場では牛群の15-20%がその対象となっているのが実情です。

<追い移植>

長期不受胎牛対策として人工授精後7~8日後に受精卵移植を行うこと

ということになります。移植のコストは根室管内では移植料金が7,000-8,000円で体外受精卵の代金が5,000円になります。

前回のこの欄で中春別の開業授精所SCブリーディングと酪農学園大学とのリピートブリーダーへの追い移植の試験データを紹介しましたが、経産牛の受胎率は38%(104/274)でした。

一般的には追い移植に使われる体外受精卵は凍結卵で新鮮卵(生)ではありません。今回追い移植を紹介する理由は、4月からわれわれ(トータルハード・エンブリオサービス)で体外受精卵を作ることができるようになり、みなさんに新鮮卵を供給できるようになったからです。

※ 追い移植による乳牛の長期不受胎対策の効果検証

道総研畜産試験場 基盤研究部 畜産工学グループ
十勝農業試験場 研究部 生産システムグループ

5月初めに、畜産試験場十勝農業試験場から「追い移植による乳牛の長期不受胎対策の効果検証」という研究成果名で報告がありました。とてもタイムリーな報告なので別添しましたので参考にして下さい。

URLは <http://www.agri.hro.or.jp/center/kenkyuseika/gaiyosho/25/f2/09.pdf> です。

表4 長期不受胎牛の追い移植による受胎率向上幅ごとの経済効果の試算

人工授精 受胎率 (B)	経済効果(万円/頭)									損益分岐 受胎率 向上幅
	追い移植受胎率(A)									
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	
20%	1.7	3.9	6.1	8.2	10.4	12.6	14.7	16.9	19.0	6.0%
25%	-0.7	1.5	3.6	5.8	8.0	10.1	12.3	14.4	16.6	6.6%
30%	-3.1	-1.0	1.2	3.4	5.5	7.7	9.8	12.0	14.2	7.2%
35%	-5.6	-3.4	-1.2	0.9	3.1	5.2	7.4	9.6	11.7	7.9%
40%	-8.0	-5.8	-3.7	-1.5	0.6	2.8	5.0	7.1	9.3	8.5%
45%	-10.4	-8.3	-6.1	-4.0	-1.8	0.4	2.5	4.7	6.9	9.1%
50%	-12.9	-10.7	-8.6	-6.4	-4.2	-2.1	0.1	2.3	4.4	9.8%

備考1) 経済効果=32.40万円×(1-A/100)+75.68万円×A/100-33.90万円×(1-B/100)-82.63万円×B/100

備考2) 人工授精による受胎率は長期不受胎牛の受胎率を農場ごとに算出する(例:過去14ヶ月間の空胎145日以上の牛の人工授精受胎率)

表4の備考2)のところに書かれている人工授精による受胎率は長期不受胎牛の受胎率を農場ご

とに算出する(例:過去14ヶ月間の空胎145日以上の子の人工授精受胎率)と書かれていますが、一般的な農場の長期空胎子の受胎率はだいたい20%前後ですので、表4の経済効果は追い移植の受胎率が30%でもプラスになります。

まだ感覚的ではありますが新鮮卵の移植なら50%の受胎率が期待できると思っていますのでそれなり以上の経済効果になります。

4月13日～5月27日までに実際に私たちが作出した体外受精卵をリピーターブリーダーへ追い移植した成績を紹介します。

未経産牛と凍結卵の成績が期待していた程ではありませんでしたが、経産牛(殆どがDIM200日以上)と新鮮卵の結果は50%には届きませんでしたがおおよそ期待していたとおりとなりました。

	+	-	移植頭数	受胎率
未経産	4	5	9	44.4%
経産牛	17	21	38	44.7%
合計	21	26	47	44.7%

	+	-	移植頭数	受胎率
新鮮卵	19	20	39	48.7%
凍結卵	2	6	8	25.0%
合計	21	26	47	44.7%

みなさんに理解していただきたい事は追い移植の対象がリピーターブリーダーということです。

3回以上授精して、DIMが200日以上経過して受胎しなかった牛が追い移植をすることで妊娠したということです。

今の段階では授精で受胎したのか、追い移植で受胎したのかは不明ですが、受胎した事は紛れもない事実です。繁殖障害で廃用になったかもしれない牛が次の乳期も搾乳ができるようになったということです。

しかし追い移植は良いことばかりではありません。マイナス面では以下の様なことが考えられます。人工授精での妊娠と比較して若干ですが、以下のような傾向があります。

- ① 流産率が高い
- ② 双子率が高い
- ③ 双子でホル雌F1雄の場合にフリーマーチンになる

JAによっては体外受精卵の追い移植を嫌うところがあります。その一番の理由として最初にホルスタインを授精して、その後にF1の体外受精卵を移植してホルスタインの雌が生まれたら登録の問題があると言われることがあります。しかし実際には関係ありません。家畜改良事業団のHPから遺伝子型の検査の項目を抜粋しましたので参考にして下さい。結論は遺伝子検査を行い親子判定を実施すれば問題ありません。ちなみに費用は7,980円です。以前は血液で行っていましたが現在は尾根の毛根で簡単に行うことができます。遺伝子検査の手間と費用を優先するか、妊娠して次の産次へ進む事を優先するか、答えはとても簡単に思えますがみなさんはどうでしょうか？

<具体的データ>

表1 A農場において追い移植を行った長期不受胎牛の受胎率

方法	追い移植回数	供試頭数(頭)	受胎頭数(頭)	受胎率
人工授精 ¹⁾	—	371	102	27%
追い移植	1回目	99	43	43%
追い移植	2~3回目	22	5	23%

1) 追い移植と同一期間のA農場における人工授精5回目の受胎率

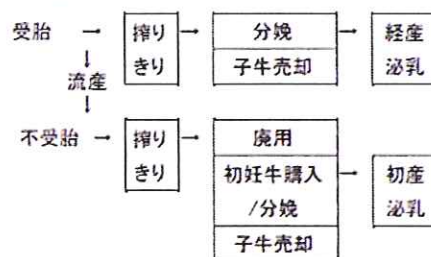
表2 A農場における人工授精および追い移植による子牛生産効率

方法	受胎頭数(頭)	分娩頭数(頭)	流産率	双子出生組数(組)	双子率	死産頭数/子牛頭数(頭)	死産率
人工授精	—	1,959	—	99 ¹⁾	5%	単子 129/1,860 双子 68/200	7% 34%
追い移植	41	35	15%	6 ²⁾	17%	単子+双子 197/2,060 単子 3/29 双子 5/13 単子+双子 8/42	10% 10% 38% 19%

1) 三つ子2組を含む、2)三つ子1組を含む

表3 長期不受胎牛に追い移植あるいは人工授精した場合の利益の試算 (万円/頭)

	追い移植		人工授精	
	不受胎	受胎(流産)	不受胎	受胎(流産)
授精/移植費用	-1.80	-1.80	-0.30	-0.30
廃用牛売却収入	8.00	(1.20) ¹⁾	8.00	(0.40) ¹⁾
初妊牛購入費用	-49.50	(-7.43) ²⁾	-49.50	(-2.48) ²⁾
経産牛乳代収入 ³⁾	0.00	65.20	0.00	72.87
初産牛乳代収入 ⁴⁾	66.91	(10.04)	66.91	(3.35)
子牛売却収入 ⁵⁾	8.79	7.15 (1.32)	8.79	8.35 (0.44)
合計	32.40	75.68	33.90	82.63



1) 廃用牛売却収入 8万円×流産率/100、2) 初妊牛購入費用 49.5万円×流産率/100、3) 305日乳量 9,588kg×80円×(1-流産率/100)
 4) 不受胎: 305日乳量 8,364kg×80円、流産: 305日乳量 8,364kg×80円×流産率/100
 5) 不受胎: F1 雌雄子牛の平均価格 9.25万円×(1-人工授精死産率 5%/100)
 受胎: F1 雌雄子牛の平均価格 9.25万円×(1-流産率/100)×(1-死産率/100)
 流産: F1 雌雄子牛の平均価格 9.25万円×流産率/100×(1-人工授精死産率 5%/100)
 備考) 追い移植による死産率 9.1% = 一般的な死産率 5% + (追い移植による双子率 17% - 人工授精による双子率 5%) × 双子の死産率 34%/100

※ OPU-IVF(超音波ガイド・生体卵子吸引(経膈採卵))が始まりました。

OPU-IVF(超音波ガイド・生体卵子吸引(経膈採卵))に必要な器具器材が全てそろいました。一番時間のかかったOPU用の超音波装置が発注後4ヶ月かかりましたが4/30に手元に届き5/9から毎週木曜日に行っています。

始まったばかりなのでまだ積極的に勧めるお話しはできませんが、逐一経過をお知らせしますので、体外受精卵の作出を含めて興味ある方はご連絡下さい。

.....

・今回体外受精卵のことを紹介しましたが、私は繁殖障害で廃用になる牛たちの命を繋ぐ技術だと確信しています。トータルハードエンブリオサービスでの仕事になりますが、立ち上げからずうっと私と一緒に仕事をしているSCブリーディングの谷澤さんが昨年からの通常の仕事の合間に時間を作って酪農学園大学の堂地先生のところに通って一連の技術を習得してきました。今後も堂地先生やOPU-IVFの世界的第一人者の今井先生の協力の下に切磋琢磨していきます。せつかくの技術ですので是非ともみ

なさんの繁殖管理の切り札としてご一考して下さい。

- ・4月末にこんなことがありました。

別海のお客さんの農場でとても大事にしていた牛が起立不能で廃用になることになり、担当していた佐竹副社長が、この牛の卵巣を摘出すればその卵巣から体外受精卵を作れないか？と急遽電話がありました。突然の話でしたが何とか対応しようと言うことになり、へい獣処理場に行く前に開腹して左右の卵巣を摘出して体外受精卵を作ることになりました。

21個の卵子を吸引し体外授精後正常に発育した受精卵は2個で移植しましたが妊娠には至りませんでした。

しかし、途中までこの牛の命を繋ぐことはできました。今までならそのまま廃用になりお終いということが、その命を繋ぐ可能性が現実になったわけです。

今回の例は本当に特殊事例ではありましたが、もしみなさんの農場でこのような状況になり何とかしたいということになれば、思い出して連絡して下さい。

- ・6/6~6/12の一週間不覚にも腸閉塞とやらで中標津の町立病院に入院してしまいました。急に休まなければならない状況になり大変ご迷惑をおかけしました。原因は不明と医者に言われつつ四日間の絶飲食で体重も3kg減りましたが、現在は何とか復帰して通常どおりの状況に戻っています。

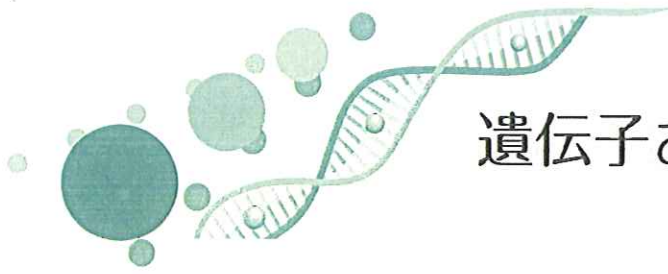
毎回思いますが健康が一番です。

- ・一番草の収穫がようやく始まりました。春光の天候で送れていた生育状況も何とか戻り昨年よりも二~三日早く始まったようです。

みなさん農作業事故の無いように、そして良質のサイレージを調整して下さい。

- ・先月のこの棚原稿が間に合わず大変失礼いたしました。

今回は何とか頑張って書きましたがギリギリ滑り込みセーフという状況です。



遺伝子お役立ち情報

遺伝子型(DNA型)による親子判定、個体識別の利用事例あれこれ

家畜改良技術研究所 黒木 一仁

(社)日本ホルスタイン登録協会(日ホ協)をはじめとする各登録団体の規程には登録の際、DNA型検査が必要な場合が明記されています。当団では、このDNA型による親子判定を登録団体の委託により実施しています。参考に、日ホ協の「遺伝子型調査に関する取扱要項(抜粋)」を図1に示しました。

当団の親子判定の歴史は、それまで日ホ協で行っていた血液型検査(当時は血液型や血液タンパク型)が昭和53年に移管されたことに遡ります。その後、技術の進歩に伴い平成12年に血液型・血液タンパク型からDNA型へ段階的に移行し、平成16年からは本格的にDNA型による親子判定を実施しています。また、検査するDNAマーカーを増やす事により、さらに高い精度で親子判定を実施できる体制となり現在に至っています。因みに、(社)全国和牛登録協会は昭和59年に種雄牛及び検定牛、平成2年には受精卵移植産子についても親子判定を義務化するなど、この技術の重要性は高まっています。

(種雄牛の血統登録申込みによる遺伝子型)

- 雄牛の血統登録に必要な遺伝子型の調査は、本牛、父牛及び母牛の遺伝子型調査によって行う。
- 雄牛の血統登録申込み時に、その母牛の遺伝子型による父母牛の判定を行う。ただし、既に判定済みのものにあつては、省略することができる。また、母の母が死亡等で試料採取が出来ない場合は、母子の判定は省略する。

(父母牛の判定)

- 父母牛の判定は、次のものについて遺伝子型調査によって行う。
- 同一発情期又は連続する2発情期に異なる種雄牛の種付けにより生産された場合等登録上の調査のために必要とされるもの
 - 受精卵移植に用いる供卵牛
この場合の判定は採卵時までに終えるものとする。なお、死亡等で母牛の試料採取ができない場合は、母子の判定を省略する。
 - 受精卵移植による生産牛
(遺伝的同一性の調査)
遺伝的同一性の調査は、比較する2種類の遺伝子型調査によって行う。

図1 ホルスタイン登録協会、遺伝子型調査に関する取扱要項(抜粋)

この親子判定技術は、上述したとおり登録の際に必要な場合はもちろんですが、実はそれ以外でも様々な場面で活用されています。今回は、そのような親子判定や個体識別の利用事例についてご紹介したいと思います。

親子判定

ケース ① 朝、牛舎に行ったら2頭の子牛が生れていて…この2頭の正しい父・母を特定したい。

理由は様々あると思いますが、例えば、牛舎に行く通路を2頭の子牛が歩いており、産んだ母牛までは痕跡でわかるが、どちらがどちらなのかは不明。子牛同士で分娩房(カーフハッチ)の柵を乗り越えて、隣の牛房に移動していた。などの2頭の子牛の父・母がわからなくなってしまった例があります。この場合は2頭の子牛について、それぞれ計2件の検査を実施しますが、検査対象牛の組み合わせは「2頭の各子牛に対して父2頭、母2頭」となります。最近の経営の大型化で、さらに多くの組み合わせを判定する場合があります。

ケース ② 複数子牛の耳標が脱落してしまって…血統を調査したい。

これも経営の大型化という要因があると思いますが、複数の子牛で一度装着した耳標が外れてしまった…という例がありました。耳標脱落により、個体がどの血統であったかが不明になってしまい、DNA検査により改めて個体の血統調査を行う場合があります。

ケース③ 追い移植で複数の牛が生まれた・・・生まれた子牛の正しい父・母を特定したい。

長期不受胎牛の生産性を高める手段の一つとして発情時に人工授精（AI）を行い、さらに1週間後に受精卵移植（ET）を行う「追い移植」があります。追い移植による産子の場合、登録をするためには、生まれた子牛が、AIによるものか、あるいはETによるものなのか正確に把握しなければなりません。様々な繁殖技法の進歩に伴い、異なる血統の個体が同じ母牛から生まれてくる事が多くなってきています。稀に双子が生まれてしまい、どちらがどちらの血統であるかを確認したい。という例もあります。

ケース④ 生まれた子牛がF1? ホルスタイン種かを証明したい。

ホルスタイン種に黒毛和種の種を付けたのだけど、どうも毛色が白黒斑でホルスタイン種みたい…本当にF1なのか? という時も父子を判定することで解決します。一般的に、F1は体毛に一部白毛が認められますが、その白毛の割合の多いF1もいるようです。黒毛和種の改良の過程には多くのヨーロッパ品種が用いられています。また、口之島牛などにみられる様に、日本在来牛の毛色は必ずしも黒だけではありません。DNA型による親子判定を実施すれば、生まれた子牛がF1かホルスタイン種かを証明できます。

ケース⑤ AI産子でも血統を自主的にDNA型で証明したい。

登録規程上はDNA検査義務がないAI産子ですが、ある市場では自主的にAI産子のDNA検査を実施しています。この場合は、DNA検査による親子判定の証明書を付記することで、市場の信頼性向上を狙うものです。

ケース⑥ F1産子の血統を自主的にDNA型で証明したい。

F1を登録する事はありませんが、ある市場では上場されるF1産子について、父-子関係をDNA検査により証明する取組みを行っています。購買者にとってはF1においても父方血統の情報は重要で、種雄牛によって

市場価格に反映します。これも付加価値を高めることを目的としたものです。

個体識別

ケース① 導入時の個体確認をDNA型で行いたい。

外部から新たな個体を牧場へ導入する場合に、導入前のDNA型（登録時に検査）と導入後のDNA型を照合する事で、個体の取り違いを防ぐことができます。現在は耳標に個体識別番号が表記されていますが、補助的な試みとして実施している例があります。

ケース② 流通段階での銘柄牛をDNA型で証明したい。

銘柄牛・ブランド牛の推進団体が独自に牛肉のトレーサビリティを実施しています。銘柄牛、ブランド牛の付加価値を向上させることを目的としたDNA型検査の申し込みがあります。生体時に毛根、または屠畜時に肉片を採取しておく事で、流通した精肉とDNA型が一致するかを検査します。平成15年度より制定された「牛の個体識別のための情報の管理及び伝達に関する特別措置法（牛肉トレーサビリティ法）」によって、流通段階での牛肉の流れが明確になった今日でも、その様な取組みによって、他のブランドとの差別化を図る取組みがなされています。

これまで示した親子判定のケース①②③は登記・登録上必要な手続きですが、④⑤⑥や個体識別のケース①②についてはDNAによる親子判定や個体識別をする事で、子牛や牛肉の市場価値の向上、管理上のリスク回避などを目的としています。

このように、DNA型による親子判定や個体識別を上手に利用する事で、個体の血統が不明瞭になってしまった場合の再調査や個体の付加価値を上げるための情報の一つとして、DNA型検査成績が活用される場面が多くなってきていることがわかります。

こんなことはできないとか、こういったことがあったのだが、という事例についても、登録協会支部や当団遺伝検査部にお問合せください。

～ 肺炎のリスクとその対策③ ～
ストレスと免疫

前回は病原体から体を守る防御システム「免疫」について紹介しました。今回はその免疫に悪影響を及ぼすストレスについてのお話。

ストレスが身体に与える影響

➤ **そもそもストレスって？**

我々が日常「ストレス」という言葉を使用するときは精神的な負担のことをいうことが多いですが、実際には肉体への負担もストレスとなり得ます。医学用語としては「種々の外部刺激が負担として働くとき、心身に生じる機能変化」のことを指します。このストレスの原因となる要素「ストレッサー」には気候、騒音、飢餓、感染などの身体的なもの、精神緊張、不安、恐怖など精神的なものなど多様にあります。

➤ **牛に影響を及ぼすストレッサー**

身体的ストレス

- ・ 気候
 - －寒冷、暑熱、日光不足
- ・ 不衛生な環境
 - －臭気、不快な寝床
- ・ 離乳
- ・ 輸送ストレス
 - －飲水・飼料の不足や変化
- ・ 種々の栄養欠乏

精神的ストレス

- ・ 群編成
 - －群内の序列、いじめ
- ・ 病気などによる健康喪失
- ・ 獣医の医療行為

➤ **ストレスを受けたら……**

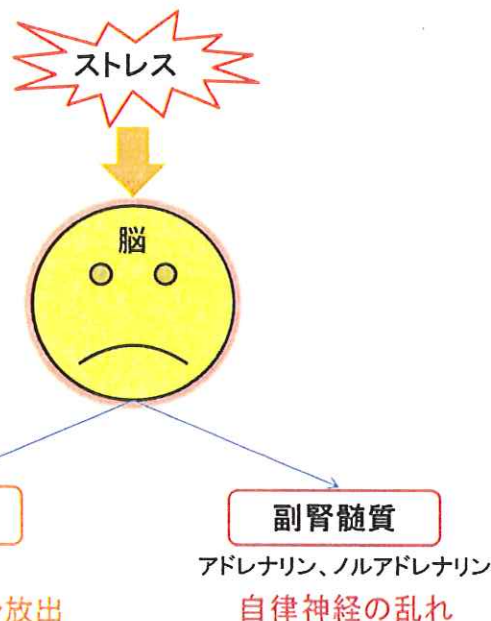
さきほどからストレスのことをとやかく述べてきていますが、だったらストレスを受けたらどうなるの？結論からいうと**免疫力が低下します**。先月号で紹介しました異物から身を守る3つの防御壁の機能が低下するのです。これではいっしょに初乳を飲ませようとも移行免疫が機能しませんし、ワクチンを打ってもその病原体に対する免疫活性が得られなかったり、せっかく得られた免疫活性が機能しなくなったりします。

ストレスが免疫機能を低下させる仕組みとしては、自律神経のバランスが崩れることと、ステロイドホルモンの放出が考えられています。

● **自律神経のバランスの乱れ**

強いストレスを受けると、まず自律神経のバランスが崩れます。内臓機能を活性化させる副交感神経が不活発になるため、**食欲不振や血行不良**を招きます。その結果栄養バランスが悪くなり、免疫機能の主役である**リンパ球を不活発**にします。例えば、皆さんも耳にしたことのある「アドレナリン」。アド

レナリンは交感神経に作用し、興奮状態を引き起こします。緊張したときに放出されるアドレナリンが高まると、脈拍数が増加したり、血圧が上がったりなどの反応が現れ、また体内にあるタンパク質を分解して脳の栄養源であるブドウ糖を作ったり（これはタンパク質不足にもつながる）もします。これは恐怖を感じることによって、すぐに逃げられるように体の準備を整えるものと解釈されています。（自律神経のお話も後日したいと思います。無駄なストレスを与えずリラックスさせることが非常に重要なのです）

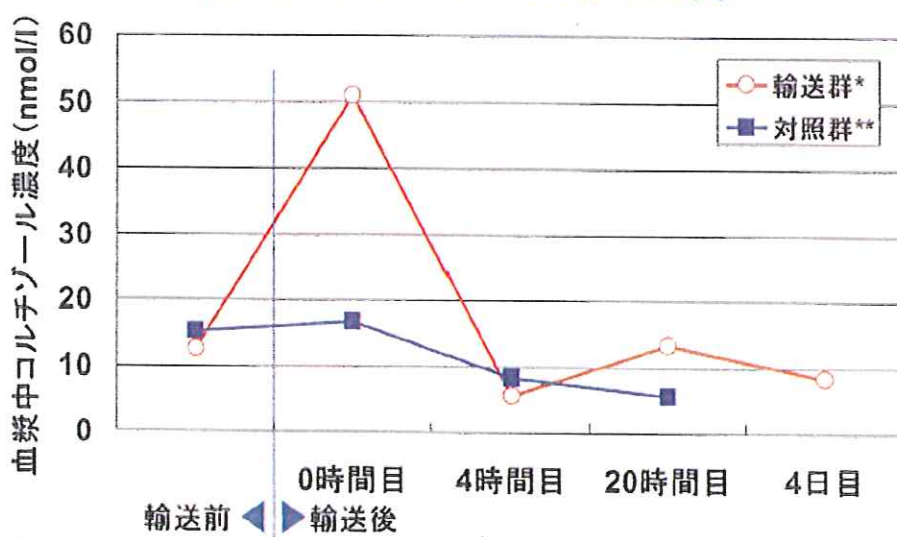


● ステロイドホルモン放出

ストレスの刺激は脳の中にある視床下部と言うところから副腎皮質に伝わり、コルチゾールなどのステロイドホルモンを放出します。皆さんがよく知っているステロイドホルモンだとデキサメサゾンやプレドニゾンという薬でしょうか。これらの薬は抗炎症免疫抑制剤で、炎症部位で活発化している免疫細胞を抑えて炎症を抑える薬です。コルチゾールはストレスホルモンと呼ばれ、リンパ球の活力を奪って免疫力を低下させます。時と場合をわきまえたステロイドホルモンは非常に有効な物質なのですが、慢性的にステロイドホルモンが出続けていると免疫が働かず感染を受けやすくなるのです。

ちなみに例えば輸送ストレスによる血中コルチゾールは下図のように跳ね上がります。

血漿コルチゾール濃度の上昇



ここにもともと風邪を患っていたり輸送先の環境にすぐ適応できなかつたりする場合は肺炎等の感染をさらに引き起こしやすくなるわけです。

ではどうすれば良いの？

一つのストレスから感染を起こすわけではないですし、すべてのストレスから解放させてあげることは現実問題不可能です。「輸送ストレスとか言われてもうちは預託してるのに。。。じゃあどうすればいいの？」
重要なことは常にストレス環境下に置かないこと！

夏は暑すぎませんか？

冬は寒すぎませんか？

常に衛生的なエサと水が与えられていますか？

日常、子牛の周囲が騒々しく、子牛を驚かせていませんか？

適切な群編成を組めていますか？

飼育環境は衛生的ですか？（掃除しすぎるのもよくありませんが…）

ということで、前置きがすごく長くなりましたが、やっと次回から主に肺炎の農場でできる対策についてお話ししたいと思います。

近頃、朝晩はまだまだ冷えますが日中、太陽が顔を出すとぐっと気温が上がり暑くなってまいりましたが、皆さん今年の暑熱対策は準備万端でしょうか？

最後に各農場の暑熱対策をちょこっと紹介！

・屋根をペンキで白く塗り塗り♪

こちらの農場は例年屋根に石灰塗付をして輻射熱カットをしておられましたが、雨が降るとどんどん剥がれ落ちていって一年経たずして何も残らなくなるとのこと。今年は意を決して白いペンキでがっつり輻射熱カットだあ！！



・360° 対応扇風機で牛も人もラクラク♪

こちらの農場は天井は低いのですが牛舎の構造上必要な数の換気扇をつけるのが難しい。。。そこで天井に 360° 回転式扇風機をつけて牛舎内の空気を動かすのだあ！！

インバータ付きで風力も調節可！

夏の搾乳もかなり楽になったとのこと。これは牛もびっくりするくらい非常に涼しかったです。

