

マネージメント情報

2015年9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。

出生直後の子牛を温めるメリット



＜ カーフウォーマー ＞

PolyDome社製のカーフウォーマーは、生後数時間までの子牛を温めるドーム型のハッチです。カウハッチに移動する前の、生まれたばかりの子牛を中にいれ、フタを閉めて温風ヒーターをスイッチオン。羊水で濡れてる子牛を数時間でフワフワに乾かすことができます。

子牛の出生直後の寒冷ストレスはその後の初乳摂取の活力や代謝免疫低下の原因となります。

また、厳冬期に寒さで衰弱した子牛の蘇生室としても使えます。

中もすべて水洗いできるので衛生的に管理できます。
約9万円

＜ カーフウォーマー 導入前後での下痢発生 ＞

カーフサービスに子牛を預託しているある農場のケースです。

この農場はフリーストール飼養で、分娩もフリーストールバーンでおこなわれることが多く、気付いたらフリーストールのコンクリート上に子牛が産まれてた、ということがたまにあります。

この農場から預託される子牛はその後下痢を発症することが多い状況でした。初乳の給与管理に関しては一般的なレベルでおこなわれています。

そこで昨年カーフウォーマーを導入し、子牛が産まれたらまずは温める(乾かす)ということを始めました。よほど汚れてしまっている子牛についてはお湯で洗ってからカーフウォーマーに入れることにしました。そのカーフウォーマーを使い始める前と後での子牛の下痢発生割合が以下のグラフです。

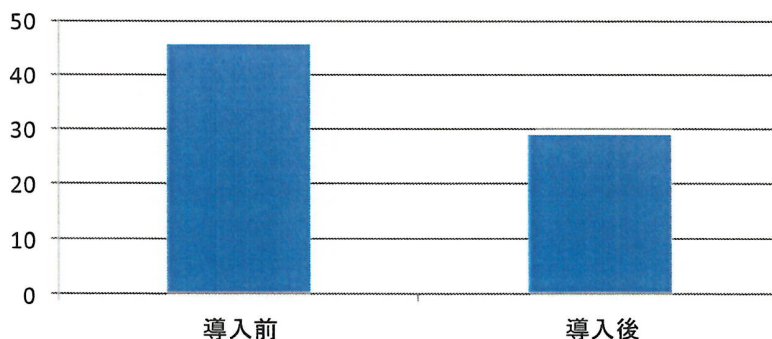
出生直後の子牛の栄養供給と免疫は初乳給与にかかっています。出生直後に低体温で震えている子牛が初乳をただちに飲み始めるでしょうか？

体温の維持には非常に多くのエネルギーを消費します。また、体温の低下は各臓器の機能を低下させ、様々な代謝をも低下させます。

出生というイベント自体が子牛にとって大きなイベントです。それに加えて寒冷感作というストレスは子牛の生命力を著しく低下させるでしょう。

右のグラフはそれらの結果を示しているのではないのでしょうか？

生後2週間以内の下痢発生割合



～ 種雄牛を選定する ～ 種雄牛の能力が娘牛に及ぼし得る影響を検討する

以前（2014 年 8 月号）にも投稿しました種雄牛の選定について、種雄牛のポテンシャルがどの程度娘牛に遺伝し、酪農場の経済性に影響を及ぼしているのかを種雄牛の娘牛妊娠率（DPR）を使って検証してみました。

DPR：娘牛妊娠率とは日本の種雄牛の能力欄には記載がありませんが、これは娘牛の妊娠率（発情発見率と受胎率）に影響を及ぼす数字です。たとえば DPR +1.0 の種雄牛の精液を全ての牛に授精した場合、得られた娘牛の妊娠率はその牧場の平均妊娠率を **1.0%上昇**させるような能力値とされています。また **DPR +1.0 は娘牛の空胎日数を 4 日短縮させる**だけの能力を遺伝するとされています。

繁殖に関する遺伝率は下記のように低く、環境要因によって繁殖成績は大きく変わると言われていますが、一つの牧場内で DPR の数値だけで比較した場合どの程度繁殖成績に差が生じてくるのでしょうか？

そこで ABS の遺伝管理システム（GMS）を採用して 5 年以上経過しており、ほとんどの初産～2 産目の父牛が輸入精液である 2 戸の酪農場における、種雄牛の DPR の差がどの程度繁殖に影響を及ぼしているのか、当社が使用している牛群管理ソフト Dairy COMP 305 を利用して調査してみました。

生産性に関する遺伝率

乳量	.30	気質	.08
脂肪	.30	娘牛分娩難易度	.06
たんぱく質	.30	娘牛受胎率	.04
脂肪率%	.50	種雄牛死産率	.03
たんぱく率%	.50	娘牛死産率	.02
搾乳速度	.21		
体細胞	.12		
生産寿命	.09		
種雄牛分娩難易度	.09		

ところで、海外の後代検定の多くは契約して決められた牧場で決められた牛に使用することで環境要因を減らし、得られた娘牛の能力を見ることで種雄牛の能力を調査・比較しているようです。これに対して日本の場合、後代検定精液は環境の異なる不特定多数の（環境要因の差が大きい）各農場で不特定多数の牛（多くは繁殖に問題を抱える牛）に授精され、出生し、育成された牛での比較となっていて、純粋に種雄牛の能力を比較することが困難です。2nd クロップの種雄牛精液ならまだしも 1st クロップで出てきた種雄牛の能力値の信憑性は疑わしいと私は考えています。

A 牧場全体の繁殖成績

搾乳牛：400 頭

妊娠率：22%

平均空胎日数：120 日

B 牧場全体の繁殖成績

搾乳牛：150 頭

妊娠率：19%

平均空胎日数：122 日

A 牧場：初産+2 産

	頭数	妊娠率	空胎日数
DPR>0 (Avg. DPR +1.5)	133 頭 (受胎牛 93 頭)	25%	109 日
DPR<0 (Avg. DPR -1.5)	91 頭 (受胎牛 57 頭)	23%	127 日
Total	224 頭 (受胎牛 150 頭)	24%	116 日

B 牧場：初産+2 産

	頭数	妊娠率	空胎日数
DPR>0 (Avg. DPR +1.3)	52 頭 (受胎牛 30 頭)	25%	116 日
DPR<0 (Avg. DPR -2.6)	23 頭 (受胎牛 15 頭)	16%	119 日
Total	75 頭 (受胎牛 45 頭)	21%	117 日

両牧場ともに平均妊娠率や空胎日数は良好な牧場ですが、このように遺伝率が低いと言われる繁殖能力値 DPR を同一牧場内で大きく 0 以上と 0 以下で分けて比較してみると、さらに妊娠率や空胎日数にも差が出てくる傾向が見られました。このことから授精によっても牧場の成績を改良できる余地はまだまだあると思われます。遺伝改良の成果が得られるには多くの年数が必要となります。時間がかかるからこそ、ただ漫然とおまかせ授精をするのではなく、農場の将来を見据えて改良したい部分に的を絞って農場にあった精液を選定してみたいはいかがでしょうか？

時代が急速に動き始めている

ジェノミック検査が牛群を変える ???

アメリカにおける繁殖セミナーや経営・マネージメントに関わるセミナーで、最近とくに多く目にするのがジェノミック検査による、後継牛（育成牛）の能力判定とそれにもなう繁殖マネージメントに関するものである。

遺伝的能力を生まれてすぐに評価して、その評価にもとづき、能力の低いもの（低いと判断されたもの）は即座に販売したり、和牛（日本であれば）をつけてしまったり、妊娠初任牛として個体販売し早々に収益を得てしまう。能力が高いと評価されたメス仔牛は、性判別精液を利用して後継牛として農場にキープする。さらに能力の高いトップ20とか10%の牛は、受精卵ドナーとして利用し、それを能力の低い牛に移植することで一気にその遺伝レベルを向上させるというような戦略が立てられる。

最近では、そうした能力だけではなく、繁殖性や抗病性などの検査評価も精度を増しているという。2015年3月に行われたアメリカでの、Western Dairy Management Conference から、「How are Genomics Working on the Dairy?（ジェノミックは酪農場でどう機能するか?）」において交わされた内容を羅列する。なぜ羅列なのかというと、私自身これらを解説するほどの知識がないからで、この羅列から皆さんが何か感じていただければということです。ここに登場するアメリカの5戸の農場は、当然高泌乳牛群（ジャージー牛群も入っている）であり、5年以上このジェノミックの検査による選抜淘汰を全育成牛（生まれてすぐ）におこなっている農場である。

ジェノミック検査は、

- 特性の差を評価するための全ての新たなドアを開かせた。その特性とは、より良い繁殖性、飼料効率（生産性）、そして多分肢蹄の健康にも及ぶだろう
- なかでも娘牛妊娠率（DPR=Daughter Pregnancy Rate）は、ホルスタイン授精において大きな成功物語（サクセスストーリー）である。いま、我々の農場における妊娠率は、（それらの利用によって）25~28%を容易に達成できている。
- 我々の目的は、どの育成牛を売却し、どの牛をキープするかを決定するためのものである
- もし、我々の農場におけるマネージメントがよりよいものであれば、ジェノミックがより重要になる（農場の様々なマネージメントの過失が本来の遺伝能力の発現を抑えてしまっている）
- ネットメリット\$（正味利益？ドル NM\$）が、平均 223 から 252 に上昇した（2014年現在）
- ネットメリット\$、160以下を淘汰することによって我々の利益性はドラマチックに上昇した
- もし、トップグループとワーストグループを比較するとそれらの IOFC(Income Over Feed Cost = 乳代—飼料代) は、生涯一頭当たり 1200 ドルを超える差になるだろう
- より妥当で単純なシナリオは、検査結果において最下位 5~8%にランクされてしまった子牛は、即座に売却することである
- 上位 50%には、性判別精液を 2 回まで利用し、下位 50%の牛には従来の精液を利用するのが簡単な方法である

—我々の検査結果は、DC305 に組み込むことができ、最高の育成牛にはマークを付けることができる

—我々はこの検査が、牧場の調整 (fine-tune) や、ボトムラインを引き上げる助けになると信じている

今日本においても、生後すぐの子牛の血液を採取して、米国に検査依頼することが可能であり、先進的？野心的？農場では、すぐにも開始されるだろう、いや、開始しているようだ・・・。同時にこうした検査を積極的に行おうとする農場では、その検査を行っていることを秘密にするかもしれない。なぜなら、その農場から売却される育成牛は、少なくともその農場における下位牛であることが証明されていることになるから・・・である。何やら面白いような怖いような状況に我々はすでに身を置き始めているようだ。今後この分野からは目が離せない！。

黒 崎

オブシンク続き

(4) オブシンクにおける PG (PG1) による黄体退行作用と受胎率

1) PG 注射時の P4 と受胎率 —P4 は PG 時により高いほうがよい

オブシンクの主要な目的は、①新しい卵胞波の発生 ②黄体の退縮 ③主席卵胞の排卵である。この②黄体を退縮させるために PG を投与することは誰もが知っていることである。しかし、この PG 投与時の P4 (黄体ホルモン) 値と受胎率にも重要な関係があることを理解する必要がある。

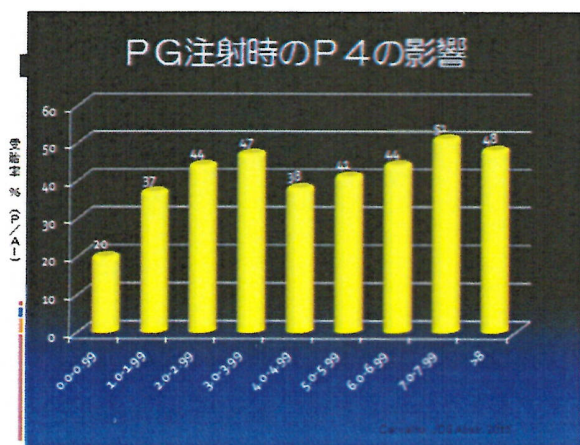


図 1 0

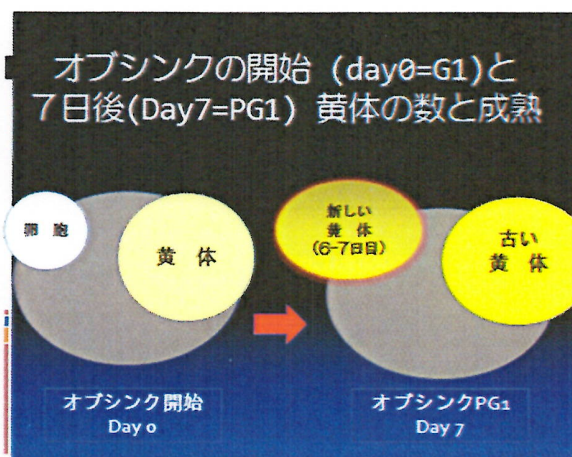


図 1 1

図 1 0 は、TAI における PG 注射時の P4 値とその受胎率を濃度別に示している。当然のこと？ではあるが、PG 投与時に P4 値が低いと受胎率は低く、高いと受胎率は増加しているのが分かる。PG 投与時にはよりしっかりと P4 値が上昇している (機能性黄体の存在) ことが重要である。従って、オブシンク開始 7 日後には成熟した機能性黄体の存在と、これに G1 投与によって形成された Day7 (d7) の新しい機能性黄体の両方あることが望ましい。(図 1 1)

しかし、この成熟した黄体と新しい黄体の PG に対する反応性には大きな違いがあり、この新しい黄体が PG への感受性が十分でない (PG 耐性) 場合のあることが、オブシンクの受胎率を向上させるうえでの次の問題点として浮上した。

2) 黄体の PG に対する感受性は5日目 (D5) で低く、6 日目(D6)で急速に高まる —Day7 の黄体でも PG 感受性にはバラつきがある

図 1 0 に示したように PG を注射するときには、より高い P4 のときのほうが受胎率の良いことが分かっている。これは、P4 が高いということは、その黄体が成熟していることを示していて、これら成熟した黄体は PG によく反応する。一般に泌乳牛における Day 7 の黄体はまだ新しいといいながら、PG に対する感受性は十分あるが、当然ながらその PG 感受性も成熟度のステージも牛によりバラつきがあることも容易に考察できる。

一般に、黄体の PG に対する感受性は Day5 までは低く、D5 から D6 にかけてこのわずか 24 時間にその感受性を獲得すると考えられている (Anibal B 2014)。従って、この PG 感受性が未だ低い5日目までの、時期に PG を投与しても P4 はいったん下がるがその後再び上昇 (黄体が回復) してしまう (Miyamoto 2005:Anibal 2014) ので、Day5 での PG は避けなければならない (育成牛は除く)。

しかし、サイクル6～7日目の黄体の PG に対する反応も一貫してすべてがよいわけでない。図 1 2 は、PG に対する退行能をすでに十分獲得していると思われる D7 黄体への PG 反応を牛のステージごとに示している。育成牛や非泌乳牛では、高い PG 感受性をしめしているが、泌乳牛では 66%と十分ではなく、バラつきの多いことが理解できる。そこで、これらの牛に対する PG の反応を確実にするための、いくつかの試験が行わたのである。Brusveen 2009 は、泌乳牛オブシンクにおける PG を 24 時間間隔で 2 回投与することによって、黄体退行が、コントロール (PG1 回) では 84.4%(PG1)だったのに対し、2 回投与群は 95.6%(PG1&PG2)となり、オブシンク受胎率が向上 (41.5 vs 44.7%) したことを報告し、PG による P4 の低下をよりすばやく行うことによって受胎率が向上することを示唆した。また、Valldcabres 2011 は、早期黄体に対して PG を 2 倍量投与(ダブルドーズ)することによって、黄体退行が促進することを報告し、さらに Anibal 2014 は (図 1 3)、非泌乳ホルスタインの Day5 黄体に対して、PG1 ショット、PG2 ショット、PG ダブルドーズ (2 倍量) 1 ショットの比較をした。これによって、PG1 ショットより PG のダブルドーズ、さらには PG2 ショットがより黄体に強く影響することを報告したが、この D5 黄体は、PG によっていったん退縮したように見えたが、その後完全に回復してしまうことも明らかにした。(図 1 4)

このように成牛ホルスタインに対する D5 での PG 投与は、難しいことと、泌乳牛における Day7 での PG 反応にもバラつきがあって、結果としてそれが受胎率の不安定化につながっていることが示唆された。

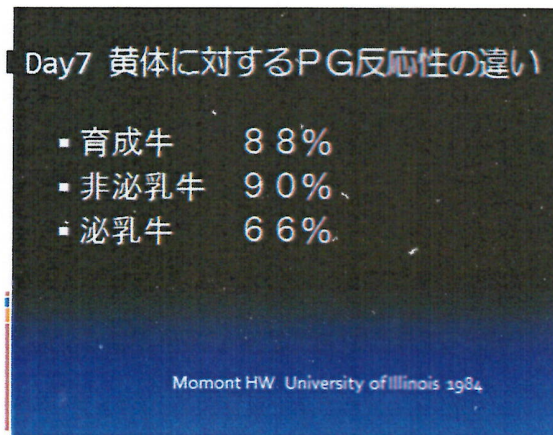


図 1 2

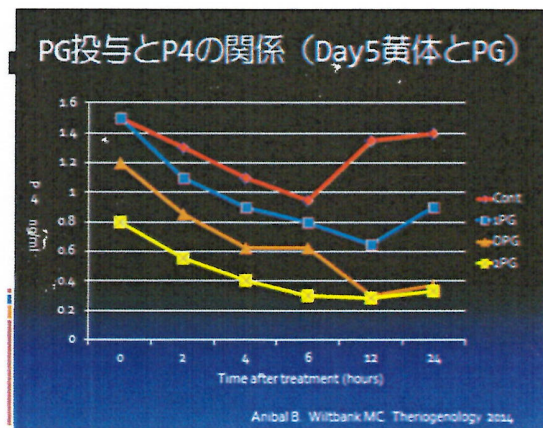


図 1 3

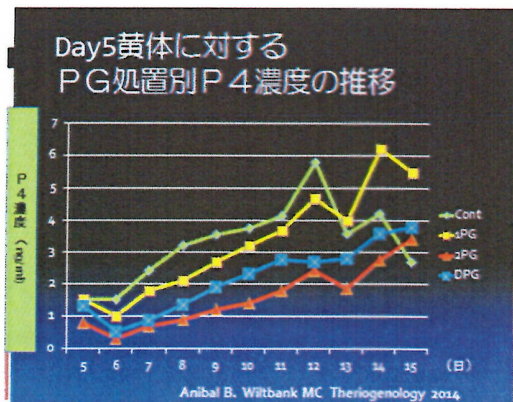


図 1 4

3) 黄体を完全に退行させることによってオブシンの受胎率は向上するか？ —PG を 2 回投与することは有効か？

そこで、ウイスコンシン大学の Brusveen (2009) らは、オブシンクにおいて PG を 2 回投与する方法を試みた (G1..7d..PG1..24h..PG2..56h..G2..16h..TAI)。結果は、G2 時に黄体が完全に退縮したものは、本来の PG 1 回のグループ (コントロール) が 84.6%であったのに対し、PG 2 回注射のグループでは 95.6%であった。また、その受胎率はコントロールが 41.5%に対し PG2 回グループでは 44.7%となり、PG の 2 回投与によって一定の受胎率向上はみられたものの、残念ながらこのグループ間に統計的な有意差はでなかった。しかしその後、フロリダ大学 Rebeiro (2012)らが、プレシンクを含む 5 day オブシンク (PG..2d..G..6d..G1..5d..PG1..1d..PG2..2d..G2+TAI)において、PG の 2 回注射が極めて有効であることを報告した。

さらに、ウイスコンシン大学の Wiltbank (Anim. 2014 suppl.) らは、オブシンクにおける授精時のわずかな P4 値の上昇は、黄体退行が不十分なことにより、それが受胎率を下げていることを改めて示唆した。同時に、P4 値の閾値に関して(1ng/ml というカットポイント) にも言及した。すなわち、受胎率への P4 濃度の影響を 1ng/ml 単位より低くより詳細なレベルで考えることの重要性を指摘したのである。そこで、カンサス州立大学の Stevenson らは、オブシンクの 6 日目 (G1=d0 として d6=PG1) に PG を通常の 2 倍量を投与したものと、オブシンクの 5 日目 (d5) と 6 日目 (d6) の 2 回 PG を通常量投与したものとをそのカットポイント値も考慮しながら比較した。

(G1..5d..PG1..1d..PG2..2d..TAI or G1..6d..PG1(2dose)..2d..TAI)

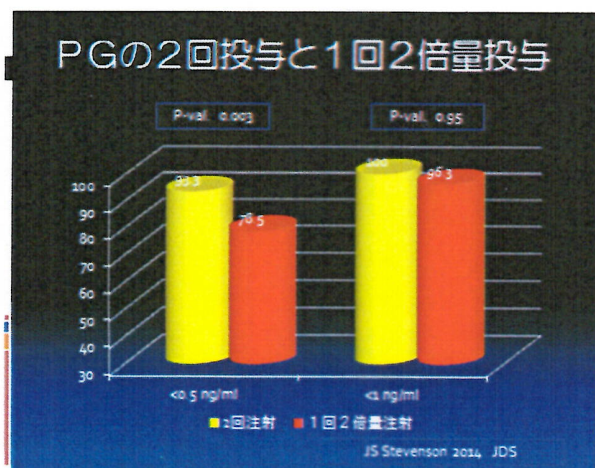


図 1 5

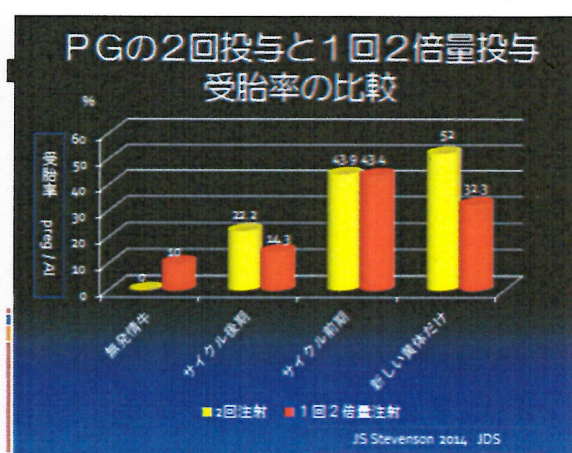


図 1 6

図 1 5 からわかるように、一般に機能性黄体があるとされる $P4 > 1 \text{ ng/ml}$ をカットオフポイントと考えると、PG を大量 (2 倍量) に投与しようが、2 回に分けて投与しようが黄体退行に差を見つけないことができないが、それをさらに $< 0.5 \text{ ng/mL}$ を境 (カットオフ) に見てみると PG の 2 回投与が有意にその P4 を下げていることがわかった。さらに、オブシンク開始 G1 と PG1 間の P4 値の推移によ

って、グループを無発情牛 (Anestrus)、サイクル遅期(Late cycle)、サイクル早期(Early cycle)、新しい黄体だけ(New CL : オブシンク開始時に黄体なく PG1 のときに黄体が出現している)に区分して検証した (図 1 6)。先にも示していたようにオブシンクはサイクルの早い時期 (6 - 7 日) に開始されたものの成績が抜群であることは当然の結果として、この G1 の排卵によってできた新しい黄体だけがあるグループでの PG2 回注射の効果が極めて高いことが分かった。オブシンク開始の G1 のときに排卵が生じて新しい黄体ができたときに PG の一回投与では、十分に黄体が退縮しないケースがあり、G2 時の P4 値が下がりきらないことがその後の受胎率に大きく影響し、中には P1 時に新しい黄体だけが存在するケースに対して、PG1 だけでは十分でないケースのあることが示されたのである。

富岡獣医師と当社事務員である森脇君がすでに入籍し、この 9 月 19 日にごく身内での結婚式を挙げます。当社設立以来、初めての職場結婚ということで、社員一同その日を心待ちにしているようです。おめでとうございます。二人の末永いご多幸を祈ります。

黒 崎



9月1日からトータルハードマネジメントサービスで働かせて頂いてる泉恵理香です。元々動物が好きで動物に関わる仕事につきたいという思いがあり、その中でも一番身近な酪農業の事を学びたくて入社させて頂きました。しかし、私自身酪農業に関する知識はほとんど無く、ゼロからのスタートなので教えてもらう時に聞く言葉全てが初めて聞くもので覚えるのが難しく、まだまだTHMSの皆さんに沢山迷惑をかけてしまっています。でも、THMSの方々はとても優しく丁寧に仕事を教えて下さるので皆さんに助けてもらいながらですが、日々楽しく仕事をさせて頂けてます。早く仕事を覚えて、会社やお客様の助けになればと思っていますので、これから宜しくお願いします。

