

マネージメント情報 2015 年 9 月

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。

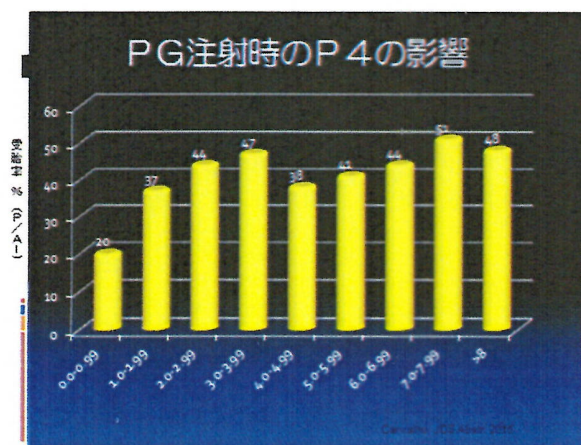


図 1 0

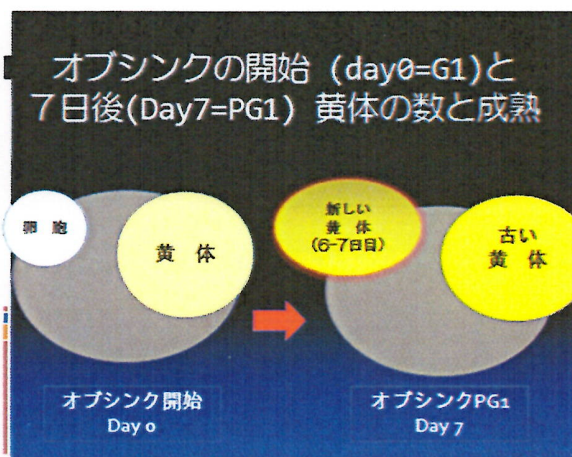


図 1 1

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れたのである。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、Valdecabres 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。

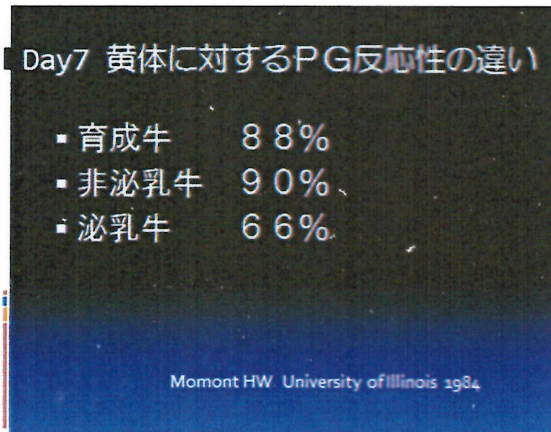


図 1 2

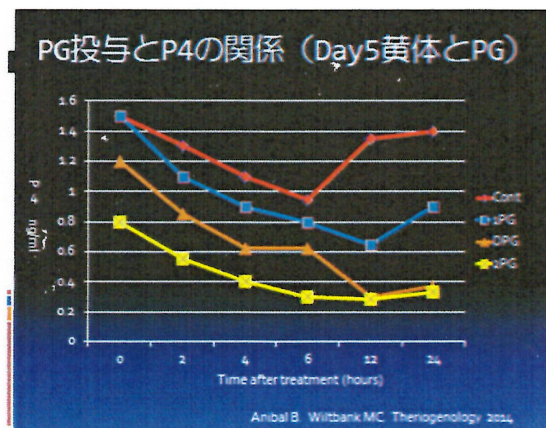


図 1 3

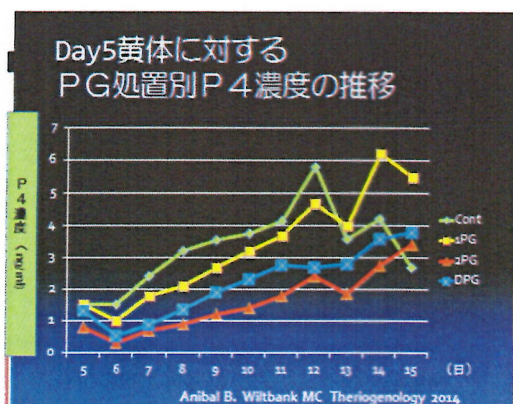


図 1 4

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)

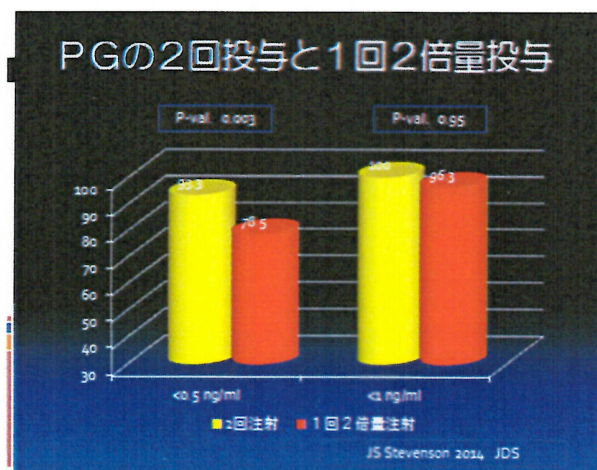


図 1 5

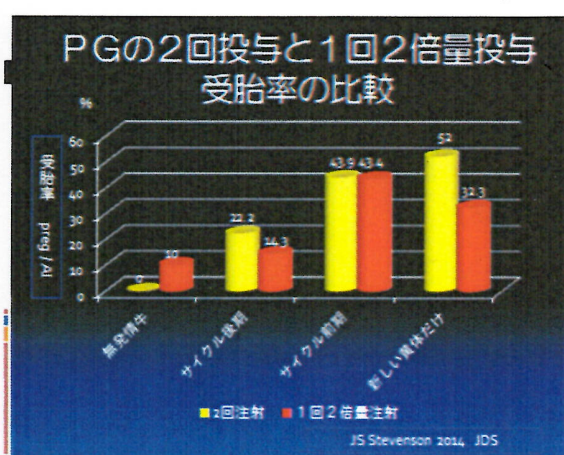


図 1 6

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で考えると、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 1 9 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