

マネージメント情報

2018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。

マネージメント情報

※CrossBreeding について…再考

再度クロスブリーディングについてお話しさせていただきます。5/29 に中標津で管内農協組合長会主催のクロスブリーディング講習会が開催されたこと、5 月末にホクレンの訓子府にある実証農場でホルスタインとモンベリアールの F1 が誕生したこと、Select Sires が何度か紹介しましたカリフォルニアの ProCross と基本的には同じ考え方の SelectCROSS という三元交配（ローテーション）プログラムを販売し始めたというところまで今まで紹介させていただきました。

今回は何故三元交配なのか？ということの説明したいと思います。

下の表はミネソタ州立大学の Amy R. Hazel Loeschke 先生に直接メールで質問した際に返ってきたメールに添付されてきた表です。

ここに表示されている数字は雑種強勢(Heterosis)の程度を表しています。結論は 2 種類の種で掛け合わせていく(ローテーション)は 8 世代以降で 67%の Heterosis で止まってしまい、ProCross や SelectCROSS のように 3 種類の種で掛け合わせていく(ローテーション)と 86%に 4 種類の種で掛け合わせていくと 93%の Heterosis が現れるということを行っています。

Heterosis は掛け合わせる種の数を増やせば増やすほどあがるということになります。因みに 5 種にすると 6 世代以降から 98%で数字は変わりません。

ここでいう第 1 世代というのは F1 のことをいい順次 F2,F3,・・・F8,F9 となります。

ですが、現実的に考えると現在のホルスタイン種の平均産次数は 2.5 産前後ですので、CrossBreeding でも何産まで生産することができるか？と考える(ProCross で 4.6 産とのこと)と 3 種類で回すのが現実的と Amy 先生のメールには書かれていました。4 種類でも良いが 4 番目の種を探すということと精液の種としての種類を増やして精液の在庫も増えるという現実を考えると 3 種類(三元交配)が最も現実的な方法であるということでした。

これと同じ表が、GENO GLOBAL LTD.(ノルウェー赤牛の精液会社)の HP と ProCross の HP に掲載されていました。

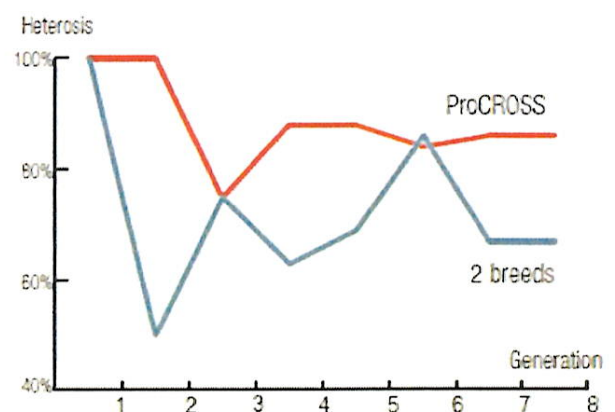
Table 1. Heterosis by generation for crossbreeding using 2, 3 or 4 unrelated breeds in rotation.

	2 種類	3 種類	4 種類
雑種世代	ヘテロシスの%		
1	100	100	100
2	50	100	100
3	75	75	100
4	63	88	88
5	69	88	94
6	66	84	94
7	67	86	94
8	67	86	93
9	67	86	93

ProCross の HP より

Why Three Breeds?

(左表の 2Breeds と 3Breeds →折れ線グラフ)



3 種類の CrossBreeding の組み合わせは 86% の最適な Heterosis 効果をもたらすというのが現実的な結論の様です。

では Heterosis 効果は具体的にどの程度の効果が期待できるのか？といえますと

- ① 乳生産で…+5%
- ② 死亡率、受精能力、健康形質と生産寿命で…+10%

とのことです。

※GENO GLOBAL LTD.HP より

り

- ③ 乳生産に対する飼料効率も勝っている…ミネソタ州立大学

※ProCross の HP 2018 年 7 月 Press release より

ミネソタ州立大学の研究は 10 年に渡り実際の農場で行われ、その他にも様々な項目の比較がなされています。これについては後日詳しく紹介させていただきます。

※ProCross・SelectCROSS 以外の CrossBreeding のプログラム

このプログラムは GENO GLOBAL 社の Norwegianred (ノルウェー赤牛)を主体にホルスタインとの二元交配のプログラム(2+)と、この 2 種類の乳牛の他にジャージーの組み合わせでの三元交配(3+)と Flechvieh との三元交配があります。

これらは何でも良さそうでそうではなく、しっかりと交配については吟味(科学)されています。



Crossbreeding programs

In Geno's 2+ and 3+ programs we suggest crossbreeding schemes using Norwegian Red and other dairy breeds. Crossbreeding systems should make use of breeds optimal for conditions at each specific dairy operation.



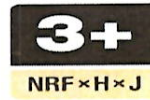
2+

2-way rotational crossbreeding program using Norwegian Red (NRF) and Holstein (H) breeds



2+ Extra Fitness

2-way rotational crossbreeding program using Norwegian Red and Holstein. Breeding the F1 cow (50%)



3+ NRF x H x J

3-way rotational crossbreeding program using the breeds Norwegian Red (NRF), Holstein (H) and



3+ NRF x H x FL

3-way rotational crossbreeding program using Norwegian Red (NRF), Holstein (H) and Flechvieh (FL)

.....

・先日の胆振東部地震の停電の影響は想像以上に大変でした。私が獣医師になって経験した大地震としては NOSAI 時代の平成 5 年の釧路沖地震、平成 6 年の北海道東方沖地震がありました。当時は今と比べるとまだまだタイストールが主流の殆どの酪農家が 100 頭未満の小規模経営で発電機の普及も今ほどではありませんでしたので、中には 80 頭前後の搾乳牛を全部手搾りで搾乳をしたと NOSAI の窓口に行って来た方がいまして、凄いなあと感心させられた記憶があります。またその逆に何もせずに放置した方もいました。その顛末は全頭手搾りをした酪農家は翌日から乳房炎の嵐で、何もしなかった方は乳房炎の頭数も少なく済んだという事がありました。停電で搾乳ができないときには、そのまま何もしない方が良いということを経験した記憶がとても強く残っています。

時代も変わり大規模経営の酪農場が多くなり停電時のバックアップはキチンとしなければいけませんね。ただ集荷の問題もありますので、メーカーの工場もそれなりの対応を求めています。ガソリンスタンドの対応も必要ですね。今回の経験を教訓としてみんなで知恵をだして今後 30 年以内に 80% の確立で起こるとされる根室沖地震に備えましょう。

30.9.17.Y

マネージメント情報 2018年10月

～ 世界牛病学会 2018 ～

先日、アジア初の世界牛病学会が札幌で8月29日から9月1日の間開催され、ポスター発表を兼ねて参加させていただきました。今回はそのポスター発表の内容を掲載します。

分娩前後における乳牛の *Eimeria* オースト排泄の継時的変化とその要因

目的

牛コクシジウム病に対する防御機構として好中球の関与が報告されている。一方、妊娠末期にある母牛は代謝・内分泌的な変化により好中球の機能が低下する。下痢・血便といったコクシジウム病の臨床症状を示さなくとも、成牛においてもオーストの排泄はみられ、分娩前後においてはオーストを排泄する母牛の割合が増えることが知られている。今回、分娩前4週から分娩後2週まで定期的に糞便を採取し、分娩前後にある乳牛の糞便中 OPG 値の継時的変化を測定した。また、分娩前後にオーストを排泄した群としなかった群との間で差が認められた血液検査項目及びその後の繁殖成績について検索した。

方法

北海道野付郡で飼養されているホルスタイン種の妊娠牛計41頭と出生子牛24頭を用いた。分娩日のおよそ4週前 (stage I)、2週前 (stage II)、3日前から分娩当日 (stage III)、3日後 (stage IV)、2週後 (stage V) の5時点において直腸より糞便を、尾静脈より血液を採取した。I～Vの各時点でオーストが検出された割合を求めた。さらに、stage IIIとIVでオーストが検出された群 (Group A) と検出されなかった群 (Group B) に分けた。子牛からは出生後20日と30日の2時点で糞便のみを採取した。

Oリング法により糞便中の *Eimeria* オーストの OPG を算出し *Eimeria* 種の推定を行った。OPG の検出限界値は50、得られた OPG 値は実数表記とした。血液検査の項目として TP, Alb, AST, GGT, BUN, Ca, NEFA, BHBA を測定した。

結果

調査期間中において検出された *Eimeria* オーストは *E. bovis*, *E. zuernii*, *E. ellispsoidalis*, *E. auburnensis*, *E. canadensis*, *E. cylindrica*, *E. alabamensis*, *E. wyomingensis* の8種類であった。

stage I～Vにおいて1回以上オーストの排泄を認めた母牛は35頭 (85.4%) であった。これら母牛の各採材時点における平均 OPG はそれぞれ44, 660, 665, 352, 59であり、分娩3日前から分娩当日で最も高い OPG 値を示した。

Group A は26頭 (63.4%)、stage IIIおよびIVの平均 OPG はそれぞれ858, 478であった (Fig.1)。Group B は15頭 (26.6%) であった。全ステージで Group A と B の Ca 値について差はみとめられなかった。供試牛すべての NEFA, BHBA について Fig.2 に記す。Group A の方が Stage III, IV において NEFA の値が有意に高かった。また、2産以上では Stage IV において Group A の方が BHBA の値が高い傾向にあった (Fig.3)。

Stage III および IV における NEFA と OPG の間に相関はみられなかった。母牛と子牛ともに糞便を採取した24組の母子ペアのうち、母子ともにオーストの排泄がみられたのは11組であった。また、3組のペアで母子ともにオーストの排泄がみられず、10組は母牛のみオーストが検出された。

Group A と B の繁殖成績の違いについて Table.1 に示す。Group A で空胎日数が延長し、授精回数が増加した。

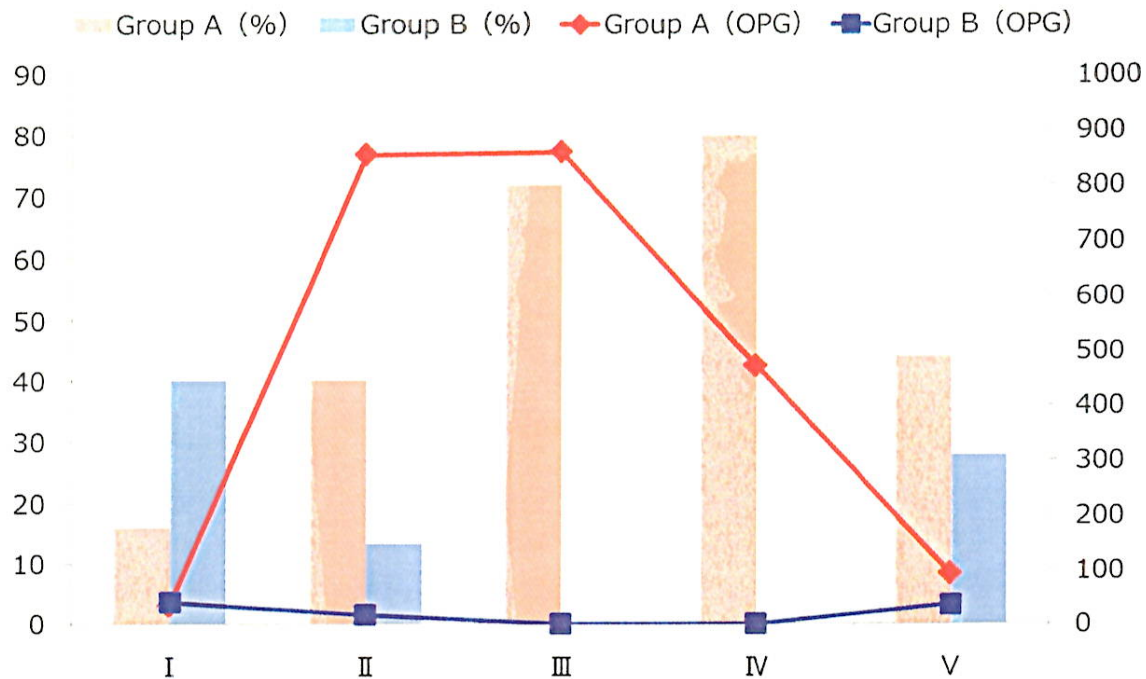


Fig.1 Group AとBにおけるOPGとオーシストの検出率のちがい

考察

既報では成牛におけるオーシストの検出率はさまざまであり、臨床症状を示さない12ヵ月齢以上の成牛から採取した糞便において *E. bovis* が31.25%検出された例 (Hatice et al., 2007) もある。今回、Stage I (分娩前4週) におけるオーシストの検出率は24%であり、既報と同程度であった。しかし、供試牛全体において Stage III でのオーシスト検出率は50%であった。これは Faber らの報告 (2002) のとおり、分娩直前直後では牛群内でオーシストを排泄する母牛の割合が高まることと一致している。

様々な要因による分娩前後の乾物摂取量の低下がネガティブエネルギーバランスを起し、高 NEFA を惹起することはこれまでも報告されており、乾物摂取量の低下とそれに伴う NEFA の上昇はその後のケトosis や胎盤停滞、子宮炎などの周産期病のリスクを高める (Goff, 2006)。また近年、高 NEFA と代謝性炎症の関連についても報告されており (Lorraine, 2013)、移行期管理がその後の生産性に強く影響を及ぼすことが知られている。今回、分娩前後にオーシストを排泄していた群が排泄していない群に比べて有意に分娩前後の NEFA が高く、経産牛においては分娩後2週間後の BHBA が高い傾向にあった。さらに Group A はその後の繁殖成績が有意に悪化していたことから高 NEFA による代謝性炎症がその後の繁殖成績にも影響を及ぼしていることが考えられる。これらのことから、オーシストを排泄している牛は分娩前後における乾物摂取量の低下や代謝性炎症を引き起こしている可能性が示唆された。

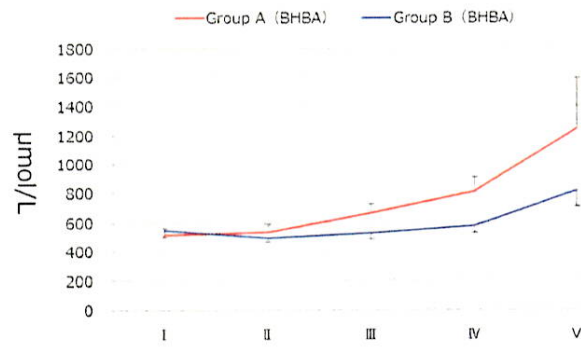
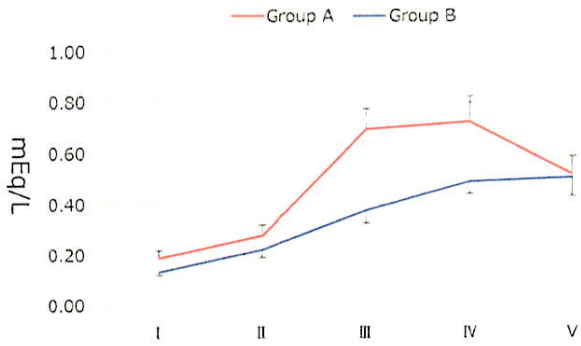
Table.1 Stage III, IVにおけるオーシスト排泄の有無と繁殖成績

	Group A	Group B
n	20	15
空胎日数	145.9 ± 53.4	101.9 ± 36.9*
分娩後初回授精日数	69.4 ± 16.8	70.0 ± 13.2
授精回数	3.8 ± 2.6	1.8 ± 0.8**

平均±標準偏差

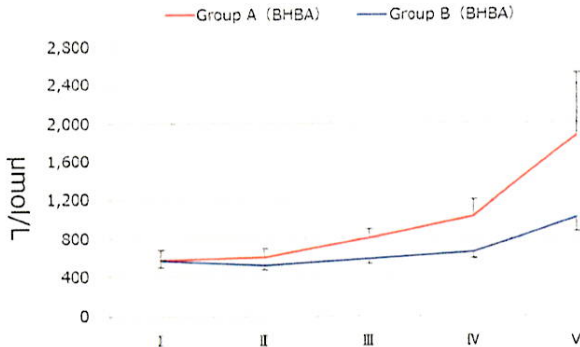
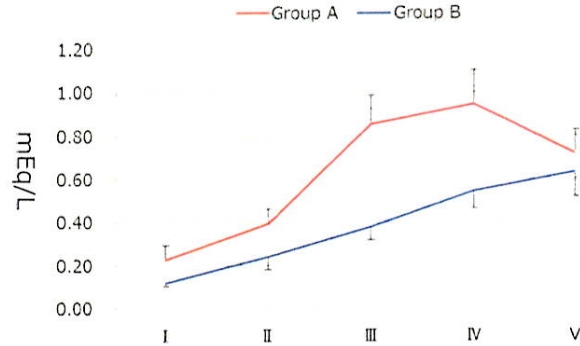
*P<0.05

**P<0.01



平均±標準誤差
a,b: P<0.05

Fig.2 StageⅢとⅣにおけるNEFA(upper), BHBAの違い (供試牛全頭)



平均±標準誤差
a,b: P<0.05
c,d: P<0.1

Fig.3 StageⅢとⅣにおけるNEFA(upper), BHBAの違い (2産以上)

まとめると、

- ・ 一見健康な親牛でも分娩前後はコクシジウムオーシストの排泄が一過性に高まる傾向にある。
- ・ 分娩前後にコクシジウムオーシストを排泄している牛はNEFAが高くなる傾向にある。
- ・ 今回の試験では乾物摂取量のモニター等はできていないが、分娩前から乾物摂取量が低下し、NEFAが上昇している牛、すなわち周産期病のリスクが高くなっている牛がコクシジウムオーシストを排泄しやすくなっているのかもしれない。
- ・ 分娩房は意外とコクシジウムオーシストに汚染されているのかもしれない。
- ・ コクシジウムオーシストに汚染された分娩房では出生後の子牛への経口感染リスクがあるかもしれない。

最後の二つはかなり飛躍した推論ですが、今後少しずつ調べてみたいと考えています。たとえば周産期病の多い農場では分娩前後によりコクシジウムオーシストを排泄している牛が多いのかどうか。そういった農場での分娩房の汚染具合はどうか。コクシジウムオーシストの排泄率と子牛の発育の差。など

今回の試験はバイエル社の学術の方から「分娩前後にコクシジウムオーシストを排泄している親牛が子牛にも感染するのか調べてみたい」という提案を受けて共同で試験させていただきました。結果としては親牛が排泄しているコクシジウムの種類と子牛が排泄するコクシジウムの種類に違いがありましたし、子牛のオーシスト排泄が出生時の感染によるものかどうかの検査はできないので不明なままでしたが、親牛の周産期病とコクシジウムオーシストの排泄、及びその後の繁殖成績に影響が見られたことが意外な発見で興味深かったです。

今回、試験から世界牛病学会の参加まで大変お世話になったバイエル社の青木様と石川様には深くお礼申し上げます。ありがとうございました。

Oku

ハエでお困りではないですか

こんにちは、齋藤です。ここ数日は晴れが続き、2 番草収穫に最適なポカポカ陽気となりましたね。

地震による停電の影響が続いておりますが、いつもと変わらない日常を送っている農家さん方々の力強さに本当に励まされています。

今年夏前半のジメジメ暑い天気引き寄せられてその数を増やしていたのが「ハエ」です。私自身、今年はハエが多いなと感じているのですが、皆さんの農場はいかがでしたでしょうか。

気づけばいつもそこに現れるハエ、みるみるうちにその数を増やしていくハエ、一体彼らはどこに潜んでいるのでしょうか。それを明らかにしてくれるのは「蛹（さなぎ）」です。湿った場所を好むウジに対して、蛹は乾いた場所で多く発見されます。小豆ほどの大きさの細長く丸みを帯びた形で茶色のあれです…（見たことのない方はネットで画像検索してみてください）。乾いた場所を好むため、寝ワラや麦稈、カーフハッチの下などに身を隠しています。皆さんも是非一度意識してハエの蛹をさがしてみてください。

そんな蛹に作用してその成長を抑制してくれる製剤があります。それが**サイクラーテ SG** です。以前佐竹先生が M 情報にてカーフサービスで使用した事例を紹介していたので記憶にある方も多いかと思います。サイクラーテは幼若ホルモン様作用によってハエの羽化を阻害する製剤で、成虫の殺虫剤とはまた作用が異なりその分、生体（牛や人）への影響は少ないといわれています。サイクラーテ SG は顆粒状の製剤で、それを直接散布することも、薬剤を水に溶かして水溶液として使用することもできます。そのため、ハッチ内のフカフカの麦稈には顆粒のまま、スーパーハッチや堆肥舎、育成舎や壁際には水溶液にして使用することができます。

今回はハエ対策としてサイクラーテ SG を紹介しましたが、掃除のタイミングや、除草剤、草刈り

等で同じ環境でもハエの発生は大きく変わります。ハエが多いと、もちろん子牛の下痢が増加したり、感染症を持ち込まれたり、牛のストレスが増えたり、様々な弊害が生じます。そして作業者である我々人間の大きなストレスにもなります。たかがハエ、されどハエです。お困りの方は是非一度ハエ対策ご検討してみてもはいかがでしょうか。

学生時代は虫や細菌との「共生」について日々考えてきましたが、畜産業となると虫との共生は厄介なものです。適度な防除対策がよいようです。

羽のある虫は嫌いです、齋藤 歩

マネージメント情報 9月 2018年

移行期乳 (Transition milk) は子牛の成長と健康に寄与する!!!?

初乳の十分な給与が子牛の成長や健康に大きく影響することは、周知のとおりです。しかし、その後に搾乳され常乳になるまでの牛乳を移行期乳といますが、これまでもこの移行期乳の給与に関しては、様々な議論がされてきました。しかし、最近は多くの研究者がその給与にたいして肯定的な発表をするようになってきました。

1) Mike Van Amburgh (Cornell University) 2018年

子牛研究の第一人者である Mike Amburgh は、2018年6月 Iowa州で行われた「Four-State Dairy Nutrition and Management Conference」における講演で、初乳に関する「テイクホームメッセージ」として、以下のようにまとめている。

4日間の初乳給与・・・とは・・・

- 初回搾乳初乳を生後6時間以内に4qt (4.4L)
- 初回搾乳初乳を12時間後に給与
- 2回目搾乳初乳 (移行期乳2) を2日間給与する
- 3回目・4回目搾乳初乳 (移行期乳3・4) を3～4日間給与する

*母牛は初乳を1日以上作っている、そしてそれは、子牛の発達に付加的インパクトを持っている

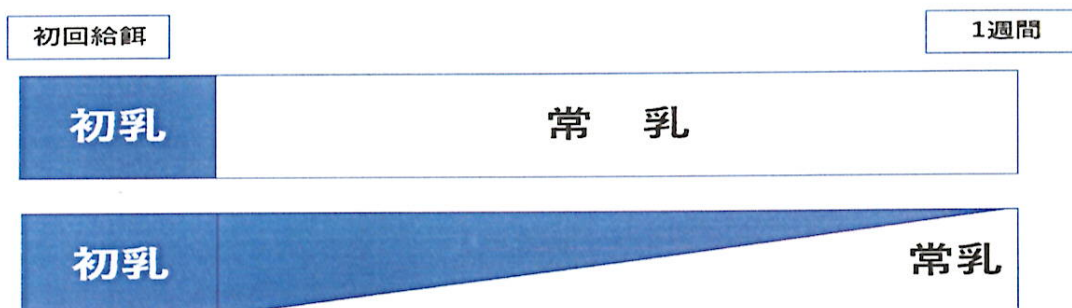
2) M.Conneely (University College Dublin) JDS 2014年

Conneelyらは1回目初乳給与後、2回目搾乳初乳 (移行期乳) を、0回給与群 (すぐに代用乳に切り替え)、2回給与群、4回給与群にわけて調査した。結果、2回目搾乳初乳 (移行期乳) を2ないし4回連続給与した子牛において、免疫グロブリン (IgG) には差は見られなかったが「鼻水スコア」「目/耳スコア」において優位にオッズを低下させたと報告した。理由としては、移行期乳による腸管などへの局所免疫物質やいくつかの成長因子やサイトカインの存在があるからではないかと推察している。

3) Michael A. Steele (University of Alberta) 世界牛病学会 WBC 2018 Sapporo Japan International Bayer Cattle Symposium

Steele は、札幌で行われたバイエルシンポジウムにおいて、初回搾乳初乳の重要性とともに、移行期乳給与 (2～6回目搾乳) の重要性を報告した。実験の詳細は残念ながら述べられていないが試験として、初乳給与後、通常ミルクに切り替えたグループと、初乳給

与後、移行期乳（図からは、常乳に初乳を混ぜたように思います。確認できてません）を
給与したグループとを比較した。（図1）



M.A.Steele

図1

結果として、移行期乳を給与した子牛グループの消化管総量（GITmass）と小腸絨毛（small intestinal villi）の発達良かったと述べた。（unpublished data 未発表データ）理由として、初乳及び2回目搾乳初乳（移行期乳）には、オリゴ糖（Oligosaccharide）が含まれていて、これは腸管内の微生物叢の発達を促す役割があるからではないかと述べた。同時に、このオリゴ糖には Martin 2002 の研究から腸管粘膜上皮に大腸菌（E.coli K99）が付着するのを阻害する働きがあることもわかっている。Tao 2008 は、このオリゴ糖が腸管における免疫グロブリン（IgG）を吸収するための最も重要な因子になっているのではないかと述べてることを紹介した。

さらに、移行期乳（搾乳2～6回目）にも、初乳と同様、消化管の成長に必要なインスリン、IGF-1、成長ホルモンなどのバイオ活性因子が多く含まれていて、子牛に対する腸管の成長促進に寄与しているのではないかと推察している。さらに今後の研究が必要であるとした。いずれにしても、この移行期乳が子牛の腸管の発達や成長に寄与している可能性の大きさを示唆した。

また、移行期乳を給与できないときには、常乳などへ初乳（1回目搾乳）を数日間、混ぜ込むこと（最大50%まで）を推奨した。

母牛は初乳から移行期乳、そして常乳へと徐々に変化させている。これは単純に母牛側の生理的变化だけではなく、それを利用する子牛にとっても重要な変化なのかもしれないと考えられている。得てして、農場によっては初乳を飲ませた後は、すぐに代用乳が給与されたりする場合があるが果たして子牛はそれを望んでいるのかどうかである。

先にも紹介した、子牛研究の第一人者であるコーネル大学の Mike Van Amburgh の「母牛は初乳を一日以上作っている The dam makes colostrum for more than one day」は、我々に対する強いメッセージだと感じる。

黒崎