

マネージメント情報

※アメリカ研修報告…Vol1

8/25～9/8 の日程でアメリカに行ってきました。目的はテキサス州で OPU の研修、カリフォルニア州で DC305 の VAS (Valley Agricultural Software) で新しい Cloud 型の DC305 についての研修と 2 年前にも訪問した Creative Genetics でクロスブリーディングの一つのプログラムである ProCross の受精卵の輸入についての交渉です。

何回かに分けて報告したいと思います。

【テキサス州での OPU の研修】

初めてのテキサスは連日 38～39℃の暑さでしたが、3 年前に OPU-IVF ビジネスをはじめた Dry Creek Genetics、Texas A&M 大学、HOOFSOCK GENETICS、性判別精液の特許を持つ Sexing Technologies 社の Sexed Semen Lab・OPU/IVF 施設にの 4 ヲ所行ってきました。

テキサスの特徴として培養系含め OPU-IVF 技術はブラジルから多く入っているようで、日系人の Watanabe さんという方が創業した WTA (ワタ) 社の器具器材が主に使われていました。そんな関係もあり WTA 社で OPU-IVF の技術サポートを行っているブラジル人獣医師の Dr. Andre Dayan さんに道案内をしていただきました。Dr. Andre さんが強調していたことはシンプルという表現で、器具器材も培養施設も最低限のものでも十分に OPU-IVF ができるということを強調されていました。

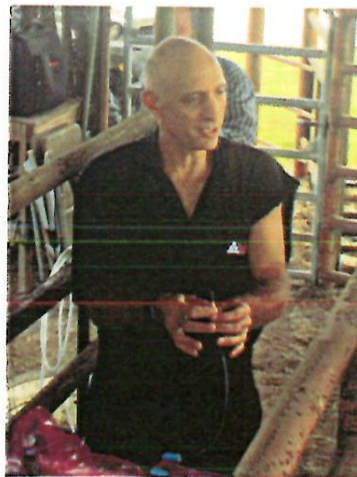
また、個人の OPU-IVF ビジネスも立ち上げられていて肉牛を中心に OPU-IVF が普及している印象がありましたが、酪農でも 1 軒で 120,000 頭の乳牛をもつ Faria Dairy という酪農場が 4 社と契約して毎日 200 頭の乳牛 OPU を行っているという話をききました。

考えられない位の規模ですし OPU の実施頭数も想像を絶するものがありますが現実の話の様です。

【一面の綿実畑】



【WTA 社 Dr. Andre Dayan】



【シンプルな器具器材】



テキサス州は石油がとれるということと土地が広く安いということで非常に暑いですが大規模な農場経営が可能な地域といえると感じました。ガソリンの価格も 1 ガロン 2 ㍩台でカリフォルニアは 1 ガロン 4 ㍩を少し切れるくらいでしたので約半分です。

【Texas A&M 大学…A=Agricultural、M=Mechanical…Texas 農工大】

テキサス州中東部のカレッジステーションにあり、全米最大規模の総合大学で総学生数は 7 万人弱、敷地面積は 22 平方キロメートルで、獣医学部だけで北大のキャンパスよりも大きく感じました。

【獣医学部 Biomedical Sciences 外観】



日本の大学では考えられない程とても立派な建物で中は総大理石といった感じです。



【獣医学部ラボ内部】



IVF 研究 35 年 Dr. Jane Pryor 教授です。中の施設はどこも同じですが培養系についてはどこも詳しい内容はおしえてくれません。

【獣医学部 Biomedical Sciences 内部】

【ST Genetics】

性判別精液のソーティングマシーンの独占企業でもある ST Genetics です。

【Mr. Mccut Dante】



腰を悪くし たとかで現在は採精はできていないようでした。

種雄牛牛舎の独房にダンテ (Mr Mccut Dante 203H1513) 本牛がいました。

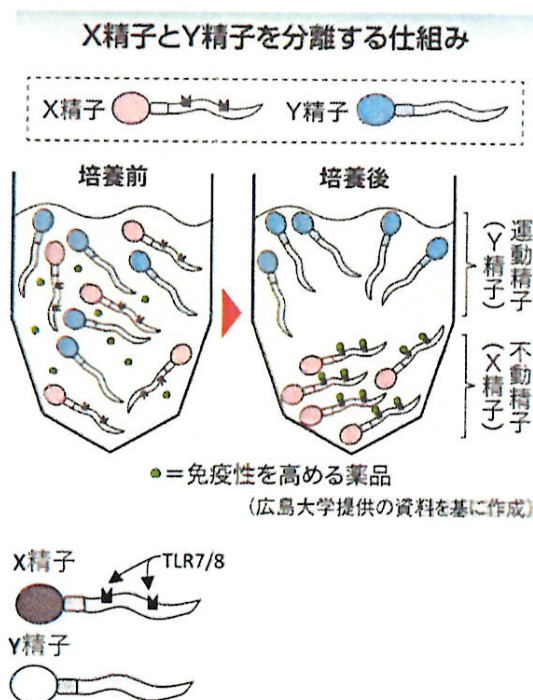
※X精子とY精子の新たな選別法 TLR7/8：男女生み分け

8月14日付の農業新聞にも掲載されていましたが、広島大学家畜生殖学の島田昌之教授のグループは、X精子とY精子の「違い」を発見し、マウス、ウシ、ブタで雌雄の生み分けに成功したという論文を世界50カ国に向けて発表されました。

このことをわかりやすく解説したサイトを見つけましたので紹介します。

要約：Y染色体は700個未満の遺伝子を、X染色体は3000個以上の遺伝子をコードしていますが、実際に働いている遺伝子はごく少数であり、発現は円形精子細胞で最大になります。Y染色体を持つ精子とX染色体を持つ精子の遺伝子発現パターンに違いがあるのではないかと推察のもとに網羅的に解析を行ったところ、X染色体にあるTLR7/8遺伝子が候補に上がりました。円形精子細胞においても精巣上体精子においてもTLR7/8遺伝子は丁度50%に発現しており（X精子：Y精子の分離の可能性を示唆）、TLR7は精子尾部に、TLR8は精子中間部（頸部）に発現していました。

TLR7/8受容体に結合する薬剤（R848/R837）を投与すると、1時間後にはX精子の動きが鈍くなりますが、Y精子の動きに変化はありませんでした。この現象を利用して、マウスの精子をスイムアップ法を用いて分離したところ、スイムアップした精子（動きが早い）からの受精卵は90%がXY染色体を持ち、スイムダウンした精子（動きが遅い）からの受精卵は70%がXX染色体を持ちました。これらの精子を用いて体外受精を行ったところ、スイムアップした精子から83%オスが誕生し、スイムダウンした精子から81%メスが誕生しました。なお、R848/R837を洗浄するとX精子は再び動き出し、これらの薬剤を作用させた精子の生存率や先体反応に変化はありませんでした。また、TLR7/8遺伝子抑制により、TCA回路やHexokinase経路を介してATP産生が低下することが明らかになりました。

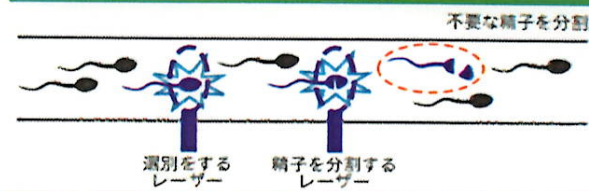


解説：畜産業では、家畜の種類や用途により雌雄で市場価値が大きく異なるため、生み分け技術が切望されています。しかし、X精子とY精子に機能的な違いはほとんどなく、選別は困難であるとされていました（非可逆的な分離は可能でしたが、分離すると使えない精子になってしまいます）。従って、ヒトでの精子の選別も事実上不可能と考えられていました。本論文の研究は、TLR7/8 受容体に着目し、X精子とY精子が可逆的に分離できることを示した、極めて画期的な報告です。本論文のチームは、大分県農林水産研究指導センターでブタとウシの同様な検討を行い、ウシやブタでも R848/R837 を作用させたスィムアップ精子から 70～90%のオスが誕生することを確認しています。応用範囲が広く、しかも実践的な素晴らしい研究だと思います。（松林 秀彦（生殖医療専門医）のブログより抜粋）

現在、畜産業において雌雄の産み分け技術はウシでしか実用化されておらず、また セルソーター（フローサイトメーター法）という高額な機器が必要であり X 精子と Y 精子の分離に長時間を有することや選別した精子へのダメージがあり、これとは別の新しい選別方法である Sexcel™（セクセル TM）は不要な精子や選別不可能の精子をレーザーで二分化し死滅させるために片方の精子は使えませんが、広島大学の島田先生が開発された方法は X 精子と Y 精子ともに使

用することができます。先日直接島田先生に問い合わせたところウシの体外受精卵の XY 胚率はそれぞれ 90%を超えているとのことでした。

図2 Sexcel™による選別技術



（日本家畜貿易株式会社ホームページより抜粋）

・アメリカの OPU-IVF は想像していたよりも浸透していた印象でした。OPU-IVF 技術は今までは遺伝的に改良の進んだ種雄牛を1日でも早く生産するために使われていましたが、肉牛も酪農もコマーシャル農場ベースで始まっていました。先見の目があるからか？新しもの好きだからなのか？経済的な力があるからなのか？理由は別にして10%前後の農場が積極的に OPU-IVF に取り組んでいるようでした。まだまだ一般的ではありませんがこれから飛躍的に普及していくんだろうなあと思います。

牛群改良や質量ともに直接的な生産という視点立つと OPU-IVF のスピードと効率にはかきません。今回は写真の整理が追いつかず、写真での紹介は部分的にしかできませんでした。次回までには何とか整理します。

・広島大学の島田先生の研究はとても画期的な雌雄判別方法です。海外 50 カ国にこの研究が紹介されています。今までは STGenetics 社のほぼ独占状態でしたがその特許の有効期間もあと1～2年程で切れるというタイミングでの発表でした…。

この研究で一番ありがたいと思うのは国産の技術だということです。島田先生によりますと現状では牛では体外受精卵で、豚では人工授精での利用を速めたいと考えられておられるようです。

また分離が難しい精子（メス）もあるそうですが技術的には改善方法はあるらしく、オスに関しては90%以上の精度で結果がでているレベルまで成績が安定しているそうです。ホルと黒毛和牛のF1の初生でもオスメスで約10万円の差がありますので、この技術を生産現場に取り入れることができるとまた一つ違う世界が待っていそうです。何とか実現させたいものですね。

R1.10.10.Y