

瀬良英介の一般業界向け

飼料・畜産トピックス（192）

2008年9月

（192）ゴシポールは若雌牛の胚の発達を阻害する

カリフォルニア大学デイヴィス校獣医学部のヴィラセニョールを含む4名とフロリダ大学畜産学部のサントスの計5名の研究者は綿実のゴシポールが未経産牛の血漿（プラズマ）や子宮濃度、また、胚の発達や生存可能性に及ぼす影響を調べて報告しています。日本でも綿実は飼料原料として使っていますので興味ある報告でもあり、報告の一部を簡単に御紹介しましょう。

発情後のホルスタイン種未経産牛50頭を使って試験をしています。月齢では11.5ヶ月で体重406kg 標準偏差±34.5kgの未経産牛を月齢や体重に基づいてブロックで分け、3種類の等カロリー・等窒素飼料を異なるゴシポール含量によって分け、任意に選んでブロックごとの供試未経産牛に与えています。

遊離ゴシポールのレベルは、対照区（n = 15）が体重1kg当たり0mg 遊離ゴシポール、中位区（n = 17）が体重1kg当たり17.8mg 遊離ゴシポール、高位区（n = 18）が体重1kg当たり36.8mg 遊離ゴシポールです。それぞれの区の未経産牛には飼料を70日間与え、その後にスーパー排卵と胚の採集を行っています。スーパー排卵をさせる未経産牛には排卵誘導処置をした5日後にほぼ700mlのフラッシング液を使い子宮から洗浄して得た胚を着色して生存している細胞と死んでいる細胞の数や比率を調べるのに使っています。また、酢酸ゴシポールがmL当たり10 μ g 混入、或いは、mL当たり0 μ g 混入の培養基に96時間入れるイン・ビトロ培養のために使われています。

プラズマと子宮ゴシポール濃度はゴシポールの摂取が増えるにしたがい上昇しました。低質な胚・卵の数は高位区のほうが中位区や対照区の飼料を与えられていたものよりも多かったです。高位区から採集した胚・卵の数は一番少なかったのですが、これは生きている細胞の数が少なく、また、直径も小さかったことによります。飼料中のゴシポールが多いほうがブラストシスト（blastocyst）成長を抑え、ブラストシストの段階に達する時間が延びています。同じように、ゴシポール濃度がmL当たり10 μ gの場合、イン・ビトロでの成長を危うくし、96時間での胚・卵の退化の割合を増やしています。

これらイン・ビボとイン・ビトロの結果から一日当りの遊離ゴシポール摂取は体重1kg当たり36.8mg、そしてゴシポール濃度がプラズマ、子宮フラッシングでmL当たり $>7\mu$ gの場合、或いは、イン・ビトロでの胚・卵の成長を危うくすることなどの観察から次のようなことは言えるでしょ

う。つまり、ゴシポールが乳牛の繁殖面にもたらすネガティブな影響への説明の一つになるということなのです。

因みに、米国で生産されている重要な綿実には2種類で、一つはアップランド種 (Upland 種 : 学名は *Gossypium hirsutum*)、もう一つはピマ種 (Pima 種 : 学名は *Gossypium barbadense*) です。ピマ種のほうが栄養密度が高いのですが、総ゴシポールも遊離ゴシポールも高いので毒性も高いのです。サントスの指摘では、ピマ種のほうが脱リント工程が終わっているのが多いので (綿を除去してあるので)、通常は種子を引き割った綿実が牛に与えられているということです。したがって、アップランド種の綿実に比べ栄養密度が高くてゴシポールの栄養阻害というか毒性問題で帳消しになる部分があるので、通常はアップランド種とは異なる給与メニューが使われています。(注、瀬良 : 生大豆にある毒性というか栄養阻害物質とは性質が異なります。)

この試験で使われている綿実はピマ種で、一般的に乳牛に与えられているものとして調べています。表1の試験飼料はTMR飼料ですが、対照区が総ゴシポール、遊離ゴシポールともゼロ、中位区が総ゴシポール、遊離ゴシポールの順で総乾物 kg 当り 3,496mg と 3,333mg です。また、高位区が総ゴシポール、遊離ゴシポールの順で総乾物 kg 当り 7,003mg と 6,670mg です。

試験飼料の粗飼料の部分はアルファルファ乾草と麦ワラを 2:1 で混ぜたものを自由に摂取させていますが、粗飼料の摂取量は毎日モニターしています。アルファルファ乾草の CP と NDF は 23.2% と 35.0% でした。麦わらの CP と NDF は 8.5% と 56.4% でした。濃厚飼料は未経産牛 1 日 1 頭当り 2.2kg 与えており、これは等カロリー・等窒素で、異なるのは総ゴシポールと遊離ゴシポールの含量だけです。飼料は NRC2001 に基づき、ホルスタイン種で体重 400kg の未経産牛が 1 日当り 0.6kg 増体する要求量を与えています。

本報告は表6点を含む10ページからなる論文ですが、詳細に興味のある方は米国酪農学会誌 (J. Dairy Sci. 91:3015-3024) を参照なさることをお勧めします。

余談ですが、日本でも綿実は乳牛や肉牛に相当量与えられています。素晴らしい原料ですが、ゴシポールの問題には注意しなくてはなりません。日本でも以前から、乳牛や肉牛の繁殖には良くない影響を与えるということが一部の飼料栄養専門家の間で指摘されていました。米国では、山岳部や中部から南部、及び、西部の乳牛や肉牛農場とフィードロットでよく使われていますし、一般的に TMR 飼料の中に使われています。米国の飼料栄養専門家やコンサルの間では、かなり以前から、反芻獣用の原料に一番使われているピマ種がもたらすゴシポールの問題を指摘していましたが、その点だけを注意すれば非常に良い原料であることも指摘しています。勿論、学術的に問題ないことですが、米国産綿実や粕もカナダ産菜種や粕 (カノーラ) も種実は遺伝子組み換えにより作られていることは公認です (瀬良、2008)。

