

ET 研ニュース 2 月号

過排卵処理を行った黒毛和種にルーメンバイパス多価不飽和脂肪酸を与えた時の影響
(原題: Improvement of Superovulatory Response and Pregnancy Rate after Transfer of Embryos Recovered from Japanese Black Cows Fed Rumen Bypass Polyunsaturated Fatty Acids. *Theriogenology*. 2013.)

緒言

過排卵処理を行った時の胚の質は、ドナー牛の栄養状態や飼料の給与方法に左右される。脂肪の給与は、主席卵胞サイズの増大、分娩後の次回発情間隔の短縮、黄体期のプロジェステロン濃度の増加、子宮内でのプロスタグランジン産生を調節、卵母細胞や胚の質の改善といった、繁殖能力へ影響を与えている。これらの影響は様々な型の脂肪酸によって違ってくる。その中でも、リノール酸(C18:2)、 α -リノレン酸(C18:3)、エイコサペンタエン酸(C20:5)、ドコサヘキサエン酸(C22:6)といったルーメンバイパス多価不飽和脂肪酸 (PUFA) の型が牛の繁殖に影響を与える。本研究では黒毛和種供卵牛に過排卵処理を行っている間、リノール酸を給与することで、血液生化学、過排卵処理後の胚回収率、移植可能胚率、ET 後の受胎率にどのような影響を与えるかを調査した。

材料および方法

過排卵処理を行う黒毛和種供卵牛を、非給与群(50 頭)、PUFA 給与群(50 頭)のうち 10-14 日間給与群(15 頭、最終発情から過排卵処理の授精までに 10~14 日を要し、その間に PUFA を給与)および 15-19 日間給与群(35 頭)に分類し、計 3 群を設定。PUFA 飼料は 300g/day (うち、180g の Ca 塩に 40%のリノール酸および 75mg β -カロテンを含む) を、PUFA 給与群に給与した。

結果

表 1.

●血液生化学 (表 1)

T-Cho で、15-19 日給

与群が Control 群より

も有意に上昇

($P < 0.001$)。

他の項目は違いなし。

検査項目	Control 群 (n=50)	10-14 日給与群 (n=15)	15-19 日給与群 (n=35)
Glu(mg/dl)	64.1 \pm 8.2	66.9 \pm 5.9	62.0 \pm 9.1
T-Cho(mg/dl)	95.1 \pm 25.1 ^{a)}	112.2 \pm 25.4 ^{a,b)}	117.4 \pm 27.3 ^{b)}
BUN(mg/dl)	14.2 \pm 3.5	13.3 \pm 3.7	14.1 \pm 3.4
AST(IU/l)	66.3 \pm 31.2	60.1 \pm 15.5	59.4 \pm 14.1
T-Pro(g/dl)	6.8 \pm 0.6	6.6 \pm 0.6	6.8 \pm 0.6
Alb(g/dl)	3.5 \pm 0.2	3.4 \pm 0.3	3.5 \pm 0.3
β -カロテン(mg/dl)	2.0 \pm 1.1	2.3 \pm 1.0	2.2 \pm 0.7

●胚回収数 (表 2)

胚回収数は、15-19 日給与群の方が Control 群と比べて有意に多く回収できた。移植可能胚数も 15-19 日給与群の方が Control 群と比べて有意に多かった。

●胚移植後の受胎率 (表 3)

新鮮卵、凍結卵ともに、給与群の方が Control 群よりも移植後の受胎率は高かった。

表 2.

Group	1 頭当たりの 胚回収数	移植可能胚数
Control	10.0±7.6 ^{a)}	4.5±3.9 ^{a)}
給与群		
10-14 日給与群	10.1±9.0 ^{a,b)}	4.1±3.9 ^{a)}
15-19 日給与群	14.9±8.9 ^{b)}	7.8±6.0 ^{b)}

表 3.

ドナー牛	受胎率	
	新鮮卵	凍結卵
Control	51.1%(46/90) ^{a)}	44.0%(59/134) ^{a)}
給与群	66.7%(46/69) ^{b)}	57.1%(72/126) ^{b)}

考察

食餌中の不飽和脂肪酸は、排卵前の顆粒膜細胞中の P450 酵素の mRNA の発現を上昇させている。また、コレステロールは性ホルモンの前駆物質であり、血液中の T-Chol の増加は卵胞期のエストロジオール産生の促進および卵胞の成長に寄与している。さらに、ルーメン内の不活性脂肪は胚盤胞の成熟、卵割を促している。

本研究で移植可能胚の回収が 15-19 日給与群の方が、10-14 日給与群よりも有意に高く、また、15-19 日給与群の T-Chol 濃度が高いことから、多価不飽和脂肪酸の給与期間が影響しているのではないかと考えられる。Staigmiller らは、多価不飽和脂肪酸を短期間 or 長期間与えすぎても過排卵処理を行った牛の回収胚数、胚質に悪影響を与えると報告した。回収胚数、胚質を向上させたいのであれば、PUFA をただ闇雲に多給するのではなく、給与期間を考慮し、また多価不飽和脂肪酸の中でもリノール酸やβ-カロテンを多く与えると良いのかもしれない。(β-カロテンは黄体機能の活動を促してくれる。)

脂肪酸の炭素の数、不飽和度数、二重結合の位置によっても、牛の繁殖性に大いに影響を与えている。Thangavelu らは、ウシに飽和脂肪酸を与えるよりも、多価不飽和脂肪酸を与えた方が胚回収数が多く、また進んだステージの胚が回収できたと報告している。体外培養で、リノレン酸およびリノール酸を培養液に添加すると、胚の質および卵割率を上げた。胚質の向上に対する PUFA 添加の直接的影響として卵割促進因子となる蛋白酵素の促進、間接的影響として PGE2 を介して胚質を向上させている。

以上、本研究より、多価不飽和脂肪酸を黒毛和種供卵牛に給与することで、回収胚数および胚の質は向上し、回収胚の凍結、融解、移植後の受胎率にも影響を与えていることが明らかとなった。

以上、多価不飽和脂肪酸が牛の繁殖成績の改善に寄与していることを示した論文を紹介させて頂きました。多価不飽和脂肪酸は主に青魚、豆製品等に多く含まれますが、それらを牛に与えるわけにもいきません。そこで、最近ではバイパス油脂製剤として、大豆油脂脂肪酸 Ca 塩、パーム油脂脂肪酸 Ca 塩などが販売されています。しかし、この論文を読む限りでは、それらバイパス油脂製剤の中に含まれる多価不飽和脂肪酸の組成、給与期間をしっかりと理解していなければ、マイナス要因になりかねないということですね。

文責：富永