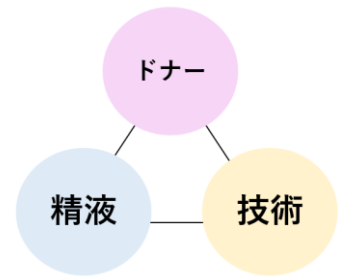


# ドナー牛の栄養管理

## ・ はじめに

体外受精卵の発生は様々な要因で変化します。OPU や培養の技術はもちろんのこと、ドナー（泌乳や栄養状態、暑熱ストレス、月齢、品種、生来の卵子数など）や精液など・・・、挙げだしたらキリがありません。今回はドナーに注目して『栄養状態が発生率に与える影響』について調べてみました。①BCS ②飼料の過剰摂取の影響 ③ビタミン・ミネラル の順に説明します。



## ① ボディーコンディションスコア(BCS)

BCS は標準(2.75～3.25)が理想と言われています。

痩せすぎ(2.5 以下)は卵子の質が低下し、太り過ぎはホルモンバランスや卵巣機能に悪影響が出やすくなります【1】。

## ② 飼料の過剰摂取の影響

飼料中のエネルギー水準も卵子の発育能に影響することがいくつかの研究で示されています。

ホルスタイン育成牛に維持要求量(M)の1.8倍量(1.8M)のエネルギーを32日間与えると、0.8M 給与群の発生率と比較して低下しました。この原因は、\*血中尿素濃度の上昇と関連があり、尿素は卵子の発育に有害とされています【1】。

ホルスタイン育成牛  
1.8M給与

血中尿素濃度 ↑

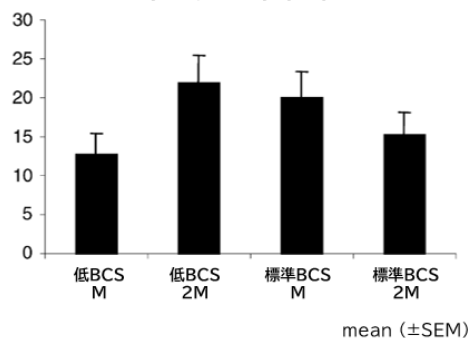
発生率 ↓

### 注釈\* 血中尿素濃度

摂取した飼料(タンパク質)の分解・代謝過程で生じる“尿素”の血液中の濃度を指します。卵胞液中の尿素は卵子に悪影響を与えることが知られています。

交雑牛では、BCS2(低BCS)の群に 2M 給与で BCS3に改善すると、IVF 成績が向上しました。BCS3.5(標準BCS)の群では、2M給与でBCS4に到達すると胚生産が低下しました【2】。

平均発生率(%)



### 注釈\* 高インスリン血症

血中のインスリン濃度が異常に高くなる状態で、インスリン抵抗性により引き起こされます。卵巣でのアンドロゲン産生を過剰に促進し、卵胞の発育阻害や卵子質の低下を招きます。

成牛(20か月齢)へ2M 給与を3発情周期続けると、BCS4・\* 高インスリン血症 となり IVF 成績が低下しました【2】。この群の 12 頭のうち 4 頭が正常、8 頭が高インスリン血症でした。高インスリン血症の群は、総卵胞数が少なく、発生率も低下しました【2】。

Parameter	Normal ( $\leq 37.20 \mu\text{U/ml}$ )	Hyperinsulinemic ( $> 37.20 \mu\text{U/ml}$ )	P
No. of animals	4	8	
Metabolic hormones			
Observations per animal	18	18	
Insulin ( $\mu\text{U/ml}$ )	$29.00 \pm 5.16$	$58.00 \pm 3.65$	$<0.010$
IGF1 (ng/ml)	$255.10 \pm 7.56$	$244.10 \pm 5.34$	
Leptin (ng/ml)	$7.10 \pm 0.41$	$6.50 \pm 0.28$	
Follicular development			
Observations per animal	6	6	
No. of follicles			
Total	$16.00 \pm 0.93$	$12.00 \pm 0.58$	$<0.050$
Large	$1.30 \pm 0.22$	$1.60 \pm 0.26$	
Medium	$6.30 \pm 0.59$	$3.50 \pm 0.33$	$<0.001$
Small	$8.30 \pm 0.50$	$6.80 \pm 0.60$	
Maximum diameter of DF (mm)	$13.40 \pm 0.77$	$14.00 \pm 0.67$	
Growth rate of DF (mm/day)	$1.30 \pm 0.04$	$1.40 \pm 0.10$	
Oocyte and early embryo development in vitro			
Observations per animal	12	12	
Oocytes matured (n) <sup>a</sup>	$7.10 \pm 0.67$	$4.90 \pm 0.50$	$<0.010$
Cleavage rates (%)	$65.90 \pm 4.17$	$62.30 \pm 4.13$	
Blastocysts of cleaved (%)	$26.20 \pm 4.53$	$13.40 \pm 3.56$	$<0.050$

<sup>a</sup> n = number of oocytes.

過剰給与は高インスリン血症や血糖値、IGF-I 濃度の上昇などの内分泌の変化によって繁殖機能に影響を与えられ、胚でのブドウ糖輸送を阻害し\*\*アポトーシスを増加させる可能性も示唆されています【1-3】。

### ③ ビタミン・ミネラル

正常な卵子の発育にはビタミンやミネラルも必要です。

ビタミンAやその前駆体の $\beta$ -カロテンは抗酸化作用によって、卵子の質を高める働きを持っています。微量ミネラルの Se・Zn・Cu・Mnなどが不足すると、卵胞や黄体などの卵巣機能に悪影響を与えることが知られています。

#### ・ まとめ

卵子は卵巣で育つ間に栄養を取り込みながら成熟します。この時期のドナー牛へのエネルギー供給の乱れは OPU 後の受精率や発生率を低下させます。生産性をより上げるためには、ドナー牛のポテンシャルを十分に発揮できるような栄養管理が大切です。飼料設計を見直す際は、獣医師や飼料会社の方々などにご相談ください！最後まで読んでいただきありがとうございました 🐮 🐄

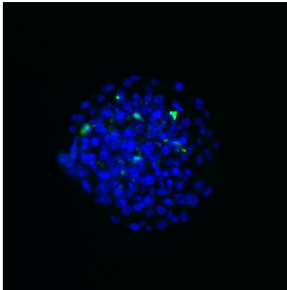
ラボ 竹瀬

#### ・ 参考文献

- [1] Miguel A. Velazquez. Nutritional Strategies to Promote Bovine Oocyte Quality for In Vitro Embryo Production: Do They Really Work? *Veterinary Sciences*. 2023; 10, 604
- [2] S.J. Adamiak, K. Mackie, R.G. Watt, R. Webb, K.D. Sinclair. Impact of Nutrition on Oocyte Quality: Cumulative Effects of Body Composition and Diet Leading to Hyperinsulinemia in Cattle. *Biology of Reproduction*. 2005; 73, 918-926
- [3] J.E.P. Santos, R.L.A. Cerri, R. Sartori. Nutritional management of the donor cow. *Theriogenology*. 2008; 69, 88-97

#### 注釈\*\* アポトーシス

損傷や異常のある細胞を生体自身で除去するはたらかしです。過剰給餌によって、体内でインスリンや他の成長因子が異常に増加することによって、アポトーシスを誘発する可能性があります。



総細胞(青)とアポトーシス細胞(緑)