

佐賀県研究成果情報（作成 2025 年 3 月）

【情報名】 牛の分割胚を用いたゲノム育種価評価法の検討および実証事例

【要約】 2 細胞期胚を分割し 7 日間培養したペア胚の一方を DNA 材料、もう一方を胚移植に用いる手法により胚のゲノム育種価評価は可能であり、発育不良胚を DNA 材料に活用することで分割胚の発生率を補うことが期待できる。

【キーワード】 分割胚、ゲノム育種価評価、発生率

【担当】 畜産試験場・大家畜部・家畜育種研究担当

【連絡先】 0954-45-2030、chikusanshiken@pref.saga.lg.jp

【分類】 技術者参考

【部会名】 畜産専門部会

【専門】 繁殖

【背景・ねらい】

ゲノム育種価評価は、対象牛の DNA を得た時点で実施することが可能である。若齢の雌牛で実施されることが多いが、胚由来 DNA を用いることができれば胚移植前にゲノム育種価評価が可能となるため、より効率的な育種改良が期待できる。一方、胚から DNA を得るための手法として、胚盤胞の部分切除による細胞採取が挙げられるが、胚の損傷を抑えながら十分な細胞数を確保する必要があることから高度な技術が求められる。また、ゲノム育種価は、DNA の一塩基多型（SNP）情報を基に評価されるが、胚を切除して得た細胞由来の DNA では、毛根等を DNA 材料とした場合と比較し、SNP 型の判定率（判定された SNP 数 / 解析対象 SNP 数）が低くなる事例が報告されている。そこで、2 細胞期胚を分割して培養することで同じ DNA を持つペア胚を作出し、ペア胚の一方を DNA 材料に、もう一方を胚移植に用いる手法について検証する。

【成果の内容】

1. 2 細胞期に分割し 7 日間培養した胚（発育不良胚含む）から SNP 解析に必要な DNA 量（200ng）が得られる（表 1）。
2. 発育不良胚を DNA 材料に活用することで、ペア胚の一方のみが良好に発育した場合でもゲノム育種価評価と胚移植を実施できる。
3. 分割胚由来 DNA の SNP 解析において、ゲノム育種価評価可能の基準とする 0.95 以上の SNP 型判定率を得ることが可能である（表 2）。
4. SNP 型判定率がともに 0.95 以上であったペア胚の標準化ゲノム育種価（枝肉重量、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚、推定歩留および脂肪交雑）には、非常に強い相関がある（表 3）。
5. 分割胚移植により得た産子とそのペア胚の SNP 解析において、ともに 0.95 以上の SNP 型判定率を得る事は可能である（表 4）。

【成果の活用面・留意点】

1. 本研究では、当场におけるこれまでの実験結果から、胚盤胞まで発育した胚であっても長径 110 μ m 未満の場合は発育不良胚と判定した。当基準は暫定的なものであり、更なる検討を要する。
2. 胚移植前にゲノム育種価評価をするためには、ガラス化等による移植胚の保存が必要である。

【具体的なデータ】

表 1 胚由来 DNA 量と供試胚の長径 (n=61)

	最小	最大	平均
胚由来DNA量 (ng)	726.6	15819.0	5042.9
胚長径 (μm)	74.0	215.0	136.9

注 1) 胚の分割は、アクチナーゼ処理により透明帯を除去した後ピペット操作により行った。
注 2) 分割胚は、分割後 7 日間培養した。
注 3) 分割胚からは、市販の全ゲノム増幅キットを用いて DNA を得た。
注 4) 胚由来 DNA は、フェノール・クロロホルム抽出処理後、30μl の TE 溶液に溶解した。

表 2 分割胚由来 DNA の SNP 解析結果

供試分割胚数	平均SNP型判定率	SNP型判定率0.95以上の割合
52	0.94	78.8%

表 3 判定率 0.95 以上のペア胚の標準化ゲノム育種価[※]の相関係数

	枝肉重量	ロース芯面積	バラ厚	皮下脂肪厚	推定歩留	脂肪交雑
相関係数 (n=12)	0.99	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00

※各検体のゲノム育種価を訓練群の標準偏差で除した値

注) ゲノム育種価評価は、和牛ゲノミック評価コンソーシアムの訓練群を用いた G-BLUP 法により行った。

表 4 分割胚移植および産子とペア胚の SNP 解析結果の一例

分割胚移植数	受胎数 (産子数)	SNP型判定率		産子とペア胚の SNP型一致率 (n=1)
		産子 (n=1)	ペア胚 (n=1)	
3	1	1.00	0.99	100.0%

※判定できた SNP 型の一致率

注) 産子の SNP 解析は、毛根から抽出した DNA を用いて行った。

【その他】

研究課題名：高品質牛体外受精胚の効率的生産と胚のゲノミック評価法の確立

予算区分：県単（DNA 解析は JRA 事業の補助を受けて実施）

研究期間：2019～2023 年度

研究担当者：松田浩典、宮原雅明、片渕直人

発表論文等：令和 6 年度獣医学術九州地区学会講演要旨

第 42 回日本獣医師会獣医学術学会年次大会講演要旨