

乳牛未経産牛における受精卵（胚）回収技術の確立

1 はじめに

酪農業において、牛群の改良には高能力牛から受精卵（胚）を多く回収し、他の牛に胚移植をすることで資質の高い子牛を生産することが効果的です。しかしながら、高能力牛ほど乳生産にエネルギーが費やされ、胚の生産は困難となります。そこで泌乳前の未経産牛から、効率的に資質の高い胚を回収する技術を開発しましたので紹介します。

2 技術内容

1) ゲノミック評価による1次選抜

ゲノミック評価とは、DNA 情報から遺伝的能力を推定する評価方法です。これを用いることで、従来の方法と比べてとても早い、生後1～2か月で能力が判明します（図1）。

ゲノミック評価では様々な形質が評価できますが、産乳形質に着目し、ゲノミック評価値と実際の産乳成績を比較したところ、相関があることが分かりました（図2）。

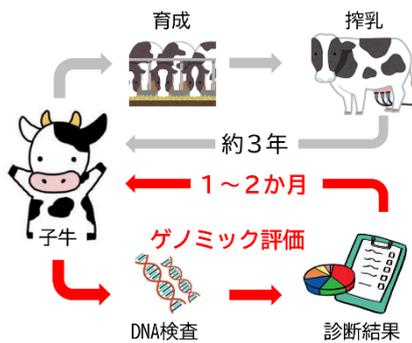


図1 ゲノミック評価のメリット

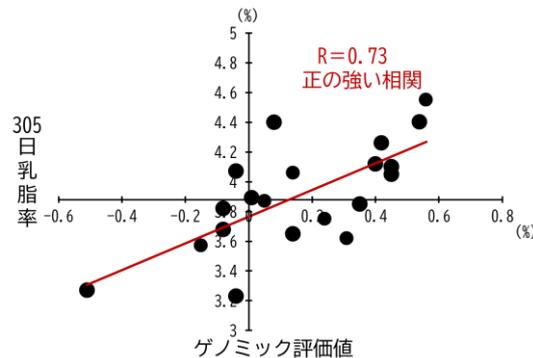


図2 ゲノミック評価と実形質（乳脂率）の関係

2) 抗ミュラー管ホルモン（AMH）濃度による2次選抜

AMH は卵巣予備能（卵巣の中にどのくらいの卵子が含まれているか）の評価に応用されているホルモンです。血液に含まれる AMH 濃度の値が高い牛は過剰排卵処置（以下 SOV）に反応する小卵胞を多く持っていることを意味します。（図3）。

AMH 濃度は 0.736ng/ml 以上のときに最も小卵胞数が多いことが分かりました（図4）。また、未経産牛の AMH 濃度測定は、値が安定する 11 か月齢を目安に行うのが良いと考えられました。

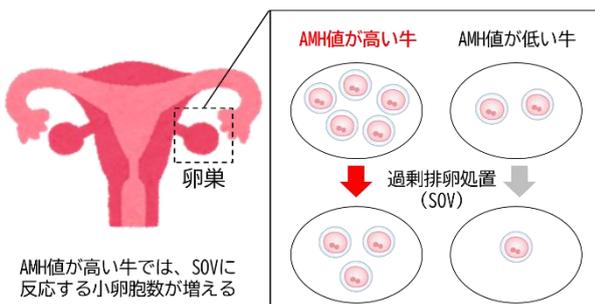


図3 AMH 値による選抜のメリット

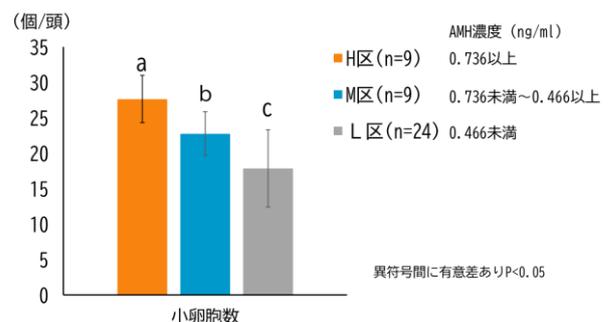


図4 AMH 値の違いと小卵胞数との関係

3) 未経産牛に適した SOV・採胚

① 栄養状態の確認と調整

採胚 1 か月前に採血し、血中の尿素態窒素 (BUN) とグルコース (GLU) の値およびその比率 (B/G 比) を測定し、牛の栄養状態を目標値 (表 1) に近づけることで、移植可能胚率の向上が期待できます。

目標値から大きく外れている場合は、飼料の内容や量を調整して、タンパク質とエネルギーのバランスを整えます。

(例) BUN 値が高く B/G 比も高い → 配合飼料を減らして圧ペントウモロコシを増給

表 1 BUN、GLU および B/G 比の目標値

項目	指標	目標値
BUN	タンパク質摂取量 数値が高いと、卵胞の発育が阻害される	10.0~13.0 (mg/dl) 未満
GLU	エネルギー状態 数値が低いと、卵胞の発育に必要なエネルギーが不足する	指定なし (BUN値によって変わる)
B/G比	タンパク質とエネルギーの摂取バランス	0.2未満

② 未経産牛の SOV・採胚プログラム

13~14 か月齢を目途に採胚を行います。SOV 方法を図 5 に示します。

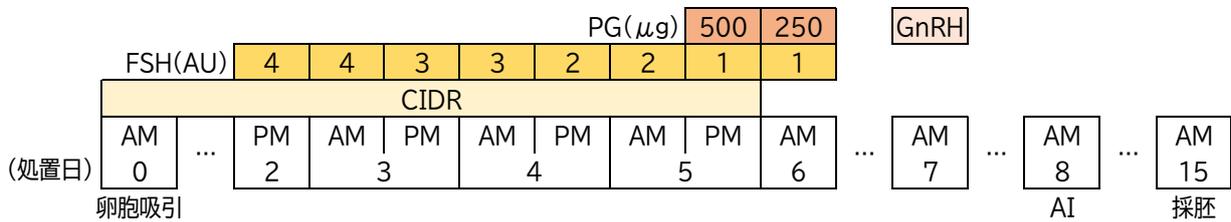


図 5 未経産牛の SOV 方法

【注意点】

- ・ 処置日 0 日の卵胞吸引は発情後 5 日~10 日ごろを目安に実施します。
- ・ 人工授精 (AI) には、性判別精液を用い、左右子宮角深部へ 1 本ずつ注入します。
- ・ 採胚はバルーンカテーテル (16F 多孔式) を用いた子宮内還流法により行います。粘液のつまりを防ぐため、粘液除去棒を使用します。また、バルーンカテーテルの穴を大きく加工することを推奨します (図 6)。
- ・ 検卵は、国際基準に従って評価します (IETS マニュアル参照)。



図 6 バルーンカテーテルの加工

3 技術の効果およびコスト

1) 未経産牛に適した SOV・採胚プログラムによる胚生産数の向上

未経産牛の SOV・採胚プログラムでは、SOV に対する卵子の反応性を高めるため、卵胞刺激ホルモン（総量 20AU）の投与回数を 6 回から 8 回に変更しています。これにより、従来法よりも移植可能胚と凍結可能胚を多く回収できました（図 6）。

2) AMH 濃度測定による回収胚数の向上

血液検査で未経産牛の AMH 濃度を測定し、濃度別に採胚成績を比較しました。その結果、AMH 濃度が高い区で回収胚数、移植可能胚数、凍結可能胚数が増加しました（図 7）。

なお、これらの方法で採胚を行った未経産牛も、その後問題なく妊娠させることができました。

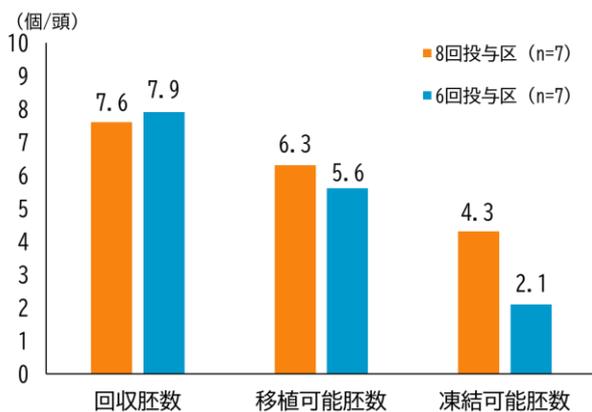


図 6 未経産牛に適した SOV・採胚プログラムによる胚生産数の向上

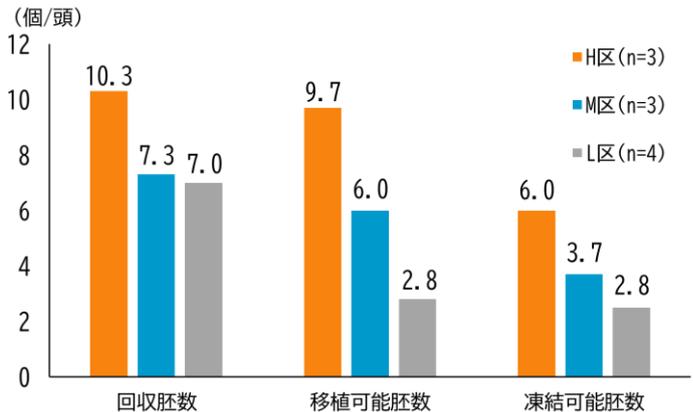


図 7 AMH 濃度測定による回収胚数の向上

3) 胚購入費の低減効果

経費として 1 頭当たり、ゲノミック評価 11,200 円、AMH 濃度測定 1,400 円、血液検査 500 円、ホルモン剤や精液購入費 25,000 円を要しました。1 回の採胚にかかる経費は合計で 38,100 円となりました。

未経産牛のプログラムで採胚した場合の平均凍結可能胚数は 6 個/回です。毎回同じ個数の凍結可能胚を回収できれば、市販の胚を購入する場合（30,000 円/個と仮定）と比べて胚生産費は 1 個当たり 6,350 円となり 23,650 円節約できます（表 2）。

表 2 胚購入費の低減

採胚経費（円/頭）	
ゲノミック評価	112,00
AMH濃度測定	1,400
血液検査	500
ホルモン剤、精液購入	25,000
（計）	38,100
採胚で得られる凍結可能胚数（個）	6
1 個当たり胚生産費（円/個）	6,350
胚購入費（円/個）	30,000
胚購入費と胚生産費の差額（円/個）	23,650

[その他]

研究課題名：乳牛未経産牛における受精卵（胚）回収技術の確立

研究期間：2021 年～2024 年度

研究担当者：鈴木要人