

# 受精卵＋ゲノミック評価は夢の技術なのか

農林水産総合センター畜産研究所

## 1 はじめに

現在、和牛繁殖雌牛の能力（産肉能力育種価）は、その雌牛の産子の枝肉成績から求められるため、最短でも雌牛が5歳程度に達するまで判明しません。このため、能力が判明していない若齢雌牛の場合、血統、体型等限られた情報から後継牛選びをするしかなく、能力を基準とした判断に難しい面がありました。ところが、近年、ゲノミック評価と呼ばれる産肉能力育種価に本牛の遺伝情報を加えて評価する手法が導入されるようになり、育種価による能力が判明していない若齢牛でも、ゲノミック評価値を基準とした早期選抜が行えるようになってきました。さらに、このゲノミック評価が受精卵の段階で実施できれば、理論上、高能力が判明した子牛だけを産ませることができるようになります。

夢のような技術ですが、技術的な調査研究が少ないため、実用化に向けてはいくつかのクリアすべき課題が残されています。今回、これらの課題をクリアするために畜産研究所で行っている研究内容を紹介していきます。

## 2 受精卵段階のゲノミック評価の概要

受精卵段階でゲノミック評価を行うには、まず評価したい受精卵から DNA を採取する必要があります。方法としては図1のようにナイフを装着した顕微鏡を用いて、受精卵の一部を切断します。この方法は雌雄判別など受精卵の遺伝子検査をする際にも用いられている一般的なやり方になります。

切断された受精卵の一部は、全ゲノム増幅を行い一塩基多型（SNP）解析後、その受精卵のゲノミック評価を行います。

なお、切断された側の受精卵本体は凍結保存が可能のため、評価値が判明するまでの間凍結し、評価判明後に融解して、受精卵牛に移植することができます。

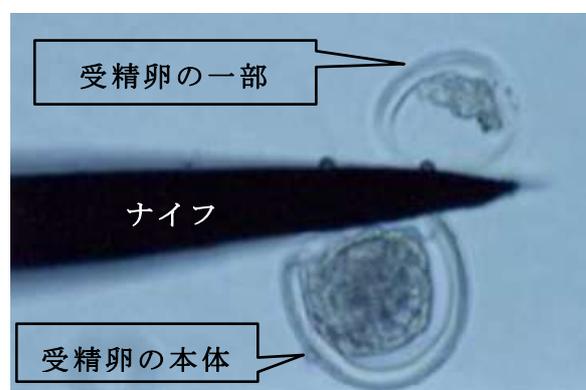


図1 受精卵の一部を切断している様子

## 課題1 受精卵段階と産子のゲノミック評価は本当に同じなのか

この受精卵段階のゲノミック評価法について、検査用に採取した受精卵の一部のゲノミック評価と実際に生産された産子のゲノミック評価が一致していないと、受精卵段階で検査をする意味がなくなってしまいます。

これまでに、受精卵段階でゲノミック評価を実施し、その受精卵から産子の生産に成功した1頭（かつふくひさ号 写真1）について、ゲノミック評価を比較してみました。



写真1 本技術により作出した産子  
「かつふくひさ号」

その結果、枝肉6形質である枝肉重量、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚、歩留基準値、BMS-No. について、両者に大きな違いはなく、受精卵段階での評価に意味があることが確認できました（表1）。徐々に生産頭数を増やして、生産された子牛から、順次相同性を確認していく予定です。

表1 かつふくひさ号のゲノミック評価

	枝肉重量 (Kg)	ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	バラ厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	歩留基準値	BMS-No.
受精卵段階	-29.0	1.3	0.3	-0.2	0.8	1.0
産子	-29.3	1.4	0.3	-0.2	0.8	1.0
差	0.3	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0

## 課題2 検査後の受精卵の受胎性に問題はないのか

受精卵の検査方法は一般的なやり方で行っていると前述しましたが、実際にはこの技術特有の課題があります。それは雌雄判別などの遺伝子検査に比べて、必要とする細胞量が多いという点です。

細胞量が多い方が含まれる遺伝子量も多くなるため、検査が行いやすくなる半

面、切断する部分が大きくなると卵へのダメージも大きく、受胎率が下がってしまう危険があります。また、検査結果が判明するまでは凍結保存の必要があるため、よりダメージの少ない方法を検討する必要があります。

これらの課題については現在も研究中であり、実用化に向けてよりよい条件を探っているところです。

## 3 おわりに

産肉能力育種価（育種価）は、その雌牛の産子の枝肉成績を元に算出しているため、生後25ヶ月で第1子を分娩、産子の肥育に30ヶ月を要したとすると、育種価判明までは本牛の誕生から55ヶ月もの期間が必要となります。

一方、出生段階のゲノミック評価では、産子誕生と同時に検査ができるため、検査期間を除外すれば育種価に比べてこの55ヶ月が短縮できることとなります。今回技術はさらに妊娠期間の10ヶ月を短縮させることができるため改良スピードの更なる加速が期待できます。また、能力が高い卵を確実に選定できるようになれば、より確実な能力をもつ後継牛を作る近道につながるほか、当研究所のように種雄牛を作出する場合への応用など実用化によって利用の可能性が広がる技術でもあります。一日でも早くみなさんにご報告できるよう研究を進めていますので続報にご期待ください。