

第22回 麻布大学 生殖・発生工学セミナー

肉用牛生産に関わる生殖工学技術とゲノミック評価

濱野 晴三

一般社団法人 家畜改良事業団 家畜改良技術研究所

経済動物である牛は、その能力により畜主の経済的利益に貢献する価値が異なる。

その価値を高めるための子牛生産に、生殖生理学の研究成果と最新のゲノミック評価技術が効果的に利用されている。

普及率が約98%と広範に利用されている牛の繁殖技術に、人工授精がある。人工授精技術は、1952年に牛精液の凍結手法の成功から飛躍的に発展し、優良な遺伝形質を備えた雄牛の精液を多数の雌に注入し、雄側からの改良に貢献している。

人工授精技術の普及が進む中、1964年に非外科手術的な胚の移植により世界初の子牛が日本で誕生した。人工授精技術に対して雌側からの改良を伴う実用的な技術として発展してきたが、人工授精の普及率を超えていない。しかし、肉用牛の改良と増殖を進めるために必須な技術となっている。

胚移植の関連技術として、胚の大量生産を目的に研究が進んできた生殖工学技術が体外受精技術である。1986年に卵巣から採取した卵子の体外成熟-体外受精による最初の産子が我が国で作出された後、不可食物として廃棄されていた卵巣は個体を生産し得る遺伝資源と認識された。

生産農家の収益性を左右する要因の一つに、性がある。古くから性の支配を試みる研究は行われ多くの報告が出されてきたが、再現性が得られず夢の技術とされてきた。しかし、精子の性染色体のDNA量の差に着目し、フローサイトメーターによる精子の選別が再現性の高い技術としてアメリカで開発され、日本では2006年から性選別精液の供給が開始された。この性選別精液は、人工授精にも受精卵生産にも利

用され、畜主の希望する性の子牛を効率的に生産することができる。

このように、半世紀という時間を経て様々な生殖工学技術が開発され、現在では肉用牛生産に必須の技術として活用されている。

一方、肉用牛の評価対象である産肉形質は、と畜解体後にしか記録を得ることはできない。産肉形質には遺伝的能力と環境効果が関与するが、子牛に引き継がれた遺伝的能力の評価は、その記録が得られるまでの間は低い精度の推定でしかなかった。

そこで、従来の遺伝的能力評価法であるBLUP (最良線形不偏予測: Best Linear Unbiased Prediction) 法に、一塩基多型 (SNP: Single Nucleotide Polymorphism) の情報を付加したssGBLUP (Single-step genomic BLUP) 法を用い、精度の高い産肉能力のゲノミック評価法を確立した。

この評価には、血液や毛根からSNP情報を得られることから、出生直後の子牛でも比較的高い精度で遺伝的能力を推定でき、全きょうだいであっても遺伝的能力の違いを推定することができる。さらに、本評価法を有効活用するための評価実施体制を確立したことで、育種改良団体や和牛繁殖農家等で広く利用され始め、肉用牛の育種改良、優良雌牛の選定等に活用されている。

これらの生殖工学技術と育種評価技術との組み合わせにより、今後の安定的な産子生産を期待すると共に、生産者へ貢献できる環境が整えられてきた。

本講演では、これらの各技術の紹介を中心に、現在の肉牛生産の現状を紹介したい。