

20. 凍結精液技術を用いた種豚の造成・維持の実証

農林水産研究指導センター畜産研究部

○佐藤邦雄 岡崎哲司

吉田孝美（病鑑）川部太一

【はじめに】

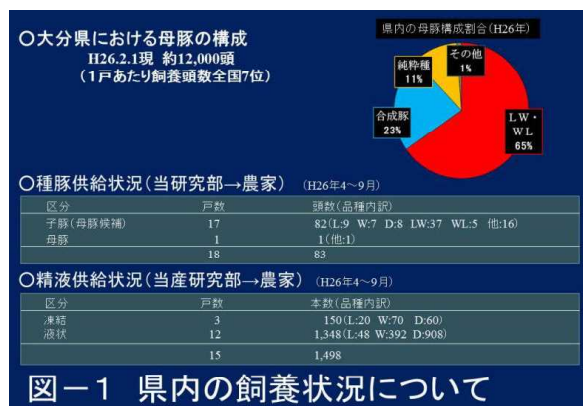
当研究部では、ランドレース種（L）・大ヨークシャー種（W）・デュロック種（D）の系統造成と生産者への供給を行っている。当研究部では、これら種豚群の長期維持と安定供給を目的に、種豚群の完成と同時期にブタ凍結精液技術を開発してきた（Okazaki et al., Theriogenology, 2009）。この技術を用いて平成19年よりL・W・Dの種豚の遺伝資源を現在までに5万本ストックしている。本調査研究では、本県におけるこれらの資源ライブラリーを系統造成豚と種豚の造成・維持に利用してきた上での有効性について報告する。

【県内の飼養状況】

県内には母豚が約1万2千頭（H26 大分県調べ）飼養されており、一戸当たりの飼養頭数は全国9位の規模である。母豚の品種別構成割合を見ると、LWやWLの一代雑種が65%を占めている。

平成26年4月から9月まで当研究部から農家への種豚の供給状況は、母豚候補の子豚を17戸、82頭を供給し、その内訳はL、W、Dの純粋種及びLW等の一代雑種である。

また精液の供給状況は、止め雄として使用されるDの割合が多く、6割を占めている（図-1）。



【当研究部の役割】

母豚の多くを占めるLとWの繁殖能力の向上を、また止め雄として多く使用されているDの産肉能力向上を目指すことから、L・W・D三品種の育種改良が必要である。Lは系統造成豚『おおいたエル07』であり、平成19年度完成時の能力を維持することを目的にしている。次にWは開放群育種改良で産肉性を主に改良してきた。Dは開放群育種改良であり、産肉性、及び肉質を主に改良してきた（図-2）。

- ランドレース(L) 平成19年に系統造成豚「おおいたエル07」として認定。約♂7頭、♀35頭で維持。
- 大ヨークシャー(W)開放群育種改良を採用し、♂7頭、♀10頭で維持。産肉性をメインに改良。
- デュロック(D) 開放群育種改良を採用し、♂10頭、♀5頭で維持。産肉性および肉質(筋肉内脂肪含量・脂肪酸組成)をメインに改良。

図-2 当研究部の役割

【品種と閉鎖、開放群育種の特長】

図-3のL(写真左上)の特徴は後躯の充実と肢蹄の強さ、連産性があげられる。WとDは産肉性、肉質を中心とし、LWについては雑種強勢を利用して改良してきた。次に閉鎖群育種の特長について、雄5頭、雌30頭を1集団として、集団内で交配を行う。そのことにより、近交係数も世代と共に上昇するが、遺伝的にバラツキを少なくし能力の向上を計る方法である。また開放群育種については小集団での改良が可能で、外部より精液等の導入を行い、能力の向上を計る方法である。

Lについては、基礎母豚として形質の固定を狙い閉鎖群育種、またW及びDについては発育、肉質において様々なタイプを作出することが必要であるため、開放群育種で行っている。

そして閉鎖群育種については、近交係数を抑制する交配方法が必要であり、開放群育種は農家ニーズに合わせた様々なタイプの種豚を作ることが必要である。このため生体で導入するより精液での導入の方が運搬に安全でコストも低いことから、受胎率の高い新たな凍結精液技術の開発が望まれていた。



図-3 品種の特徴(L・W・D・LW)

【凍結精液技術の開発と保管状況】

従来の凍結精液の運動性は融解後に50%以下に減少し受胎率は50%以下で産子数5頭程度であった。その成績は自然交配の受胎率70%以上、産子数10頭以上という成績に全く及ばなかった。しかし新しい凍結精液の技術開発より凍結、融解条件を最適化する事で、受胎効率は飛躍的に向上し、自然交配と同等の成績になった(Okazaki et al., Theriogenology, 2009)。

現在の保管状況は、L、W、D合わせて様々な系統5万本を保管している。凍結精液は人工授精1回につき10本を融解し授精、母豚1頭に3回授精すると、延べ1,650頭分の精液を保管している(図-4)。



図-4 凍結精液保管状況

【種豚造成・維持の問題点】

当研究部の3系統の内、閉鎖群育種のL（おおいたエル7）については、系統の認定頭数が少なく血縁・近交係数の上昇が懸念される。また体型及び能力維持が危惧されており、凍結精液を利用した後代検定の活用が期待される。W及びDについては、開放群育種のため個々の遺伝資源の保存が急務である。

このため平成19年度より凍結精液による優良遺伝子の保管を図っており、今回の本調査研究では、この遺伝資源の保存と利用を通して閉鎖群育種、及び開放群育種それぞれにおける有効性について検討した。

【閉鎖群育種における血縁近交係数の抑制と後代検定の活用】

次に近交係数の推移について、(独)農研機構畜産草地研究所 CoeFR プログラムを用いて解析した(図-5)。その結果、自然交配又は液状精液は平成30年には10%を超えるが凍結精液併用では8%と低く維持できると予測された。

また血縁係数の方でも、予測では自然交配又は液状精液は平成28年に30%を超えるが凍結精液併用では26%を維持できる。

育種では近交係数は10%、血縁係数は30%を超えると近交退化の影響を受けると言われているが、凍結精液の併用により血縁、近交係数の上昇を抑制し長期保存は可能である。

検定について、直接検定は検定豚を105kgまで飼養し、日増体量、飼料効率等に優れたものを繁殖に供用する。

また後代検定は検定豚の精液により生産された子豚を飼養、屠体調査を行い枝肉重量、背脂肪厚等に優れた子豚の親を選抜する。しかし、飼養期間の短い豚の世界では、貴重な屠体成績を育種に生かす事が難しいとされてきたが、凍結精液として遺伝資源を保存しておけば、発育、肉質の良い豚を人工授精し、その子孫を能力の高い系統として再生させる事が可能であり、この凍結精液技術を利用することで、検定結果を育種に反映できる(図-6)。

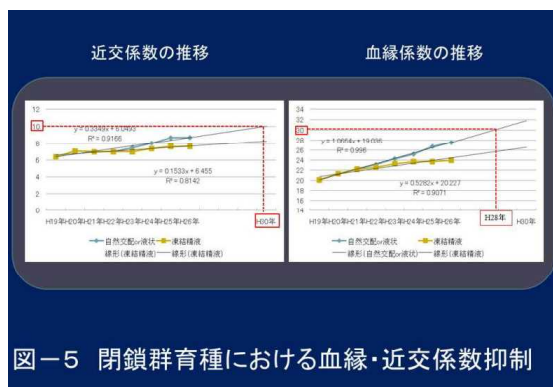


図-5 閉鎖群育種における血縁・近交係数抑制

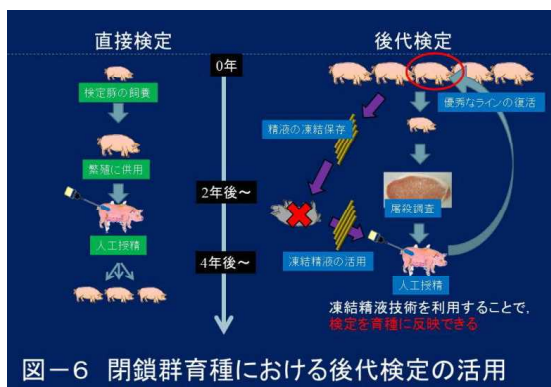


図-6 閉鎖群育種における後代検定の活用

【開放群育種への応用】

導入した凍結精液の活用より、形質の異なるタイプの作出が可能になった。Dの例では以前は産肉・厚脂タイプを造成してきたが、近年、生産者からの強い要望により、産肉・薄脂タイプの造成を進めている。

また形質の異なる種雄豚精液を保存する事により、写真の様な背脂肪厚の異なるタイプの豚の作出が可能になった（図-7）。



【まとめ】

閉鎖群育種で作出された様々なタイプの凍結精液をストックすることで、血縁、近交係数の上昇を抑制し、少ない頭数で能力を維持しながらも血縁・近交係数の長期保存が可能になった。

また当研究部では凍結精液の応用として直接検定と後代検定を行う精液の保管を行っており、後代検定成績の判明した雄の精液については、数年後に残すべき良い雄と淘汰対象の雄の選定に活用し、また開放群育種については現存するタイプを保存することで、時代のニーズに沿った種豚を新たにかつ速やかに作出できる。

その結果、育種改良の精度が大幅に上昇し、凍結精液技術を用いた種豚造成、維持に有効であった。その凍結精液技術について、2012年に東京都農林水産振興財団、2014年は沖縄県と特許契約を締結する運びとなり、今後は他の地域でも国内の貴重な遺伝資源の維持や改良等に広く活用が期待される。

【参考文献】

Okazaki et al., Theriogenology, 2009