

系統造成の取組と今後の展開

新 晋 二 (独)家畜改良センター 宮崎牧場

Arata, S. (2015). Proposal for line breeding and new pig breeding system

All about SWINE 46, 2-7

はじめに

わが国における純粋種の交雑による肉豚生産は、昭和30年代半ばのランドレース種、大ヨークシャー種及びハンプシャー種の輸入が契機となっています。これら純粋種の輸入により、昭和40年代には、LW・Hという組合せが肉豚の標準型として認識されてきました。その後、昭和50年代に入ると、肉質に優れたデュロック種が輸入され、LW・Dという組合せが肉豚の標準型として認識されるようになり、今日に至っています。

しかし、LW・Dという組合せが肉豚の標準型として認識された当時、生産・出荷された肉豚のばらつきの大きさが問題となっていました。

特に、斉一な枝肉を求める流通関係者から、改善の必要性を強く指摘されていました。

このため、肉豚の生産性を高めつつ、ばらつきをできるだけ小さくすることを目的として、農林省畜産試験場（現独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構畜産草地研究所）がブレーンとなり、公的機関である各都道府県の畜産関係試験場及び農林省種畜牧場（現独立行政法人家畜改良センター）において、系統造成による純粋種豚の改良が順次行われるようになりました。

これまでに、各都道府県の畜産関係試験場、家畜改良センター等において造成された多くの系統

が登録団体に認定され、わが国における肉豚生産に大きく貢献してきました。

しかし、最近では、公的機関における系統造成が、予算の制約等から縮減される傾向にあること、比較的小さな育種規模では成果を上げることが難しいこと等から、転換期を迎えています。

そこで、本稿では、これまでの系統造成の取組を紹介するとともに、公的機関が民間種豚場と連携して新たに取り組むべき改良体制のあり方について提言することとします。

1. 系統造成とは

まず系統造成とはどのような育種手法であるかを簡単に説明しておきます。

系統造成は、造成開始当初に育種素材として種豚（基礎豚）を導入した後は、外部から一切種豚の導入はせずに、全ての種豚の世代更新を行いつつ、1年1サイクルで選抜・交配を繰り返して改良を進めていくものです。（図-1）

多くの系統は基礎豚の導入から完成まで、5年から7年かけて造成されています。

このように系統造成は基礎豚を導入した後は、群を閉鎖して育種を進めるものであるため、閉鎖群育種の一手法ということになります。

系統造成を行う利点としては、閉鎖されている

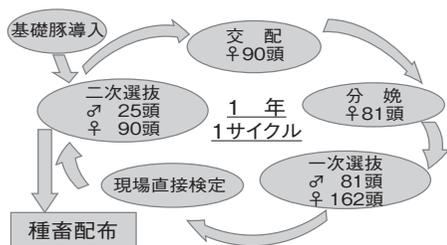


図-1 系統「ユメサクラ」の例

群内で選抜・交配を繰り返していくことで種豚間の血縁関係が強くなるため、改良を進めながら遺伝的に斉一性を高めることが容易になります。

前述したとおり、昭和50年代半ばに最も必要とされたことは、肉豚のばらつきをなくすことでしたから、種豚の改良は系統造成で行うことが最も相応しいと考えられました。

また、系統造成は、複数の形質について同時に改良を進めることができる（例として多くの系統造成において産肉形質では、1日平均増体重、ロース断面積及び背脂肪層の厚さの3形質を改良項目に設定して実施された）ことも利点としてあげられます。

造成が終了した後の系統群は、できる限り種豚の更新を行わないようにして、近交係数の上昇を抑えながら種豚を生産・供給する維持に入ります。

2. 系統ユメサクラの紹介

家畜改良センターでは、これまで多くの系統を造成してきましたが、ここでは最も新しいデュロック種の系統ユメサクラについて紹介します。

ユメサクラは平成7年から造成が開始され、平成17年2月に日本養豚協会から系統認定されました。多くの県試験場等の系統は5～7年間を要して造成されますが、ユメサクラは概ね10年間

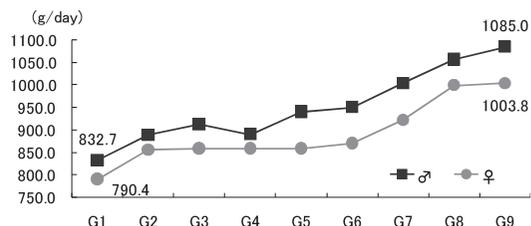
を要して造成されました。これは、ユメサクラの豚群が比較的大きかったため（スタンダードな系統では雄10頭・雌45頭程度であるが、ユメサクラは雄25頭・雌90頭である）、斉一性が高まっていると判断される血縁関係に到達するまでに期間を要したからです。

ユメサクラの改良は、これまで行われてきたデュロック種の系統造成と同様に、一日平均増体重、ロース断面積及び背脂肪層の厚さの3形質について行われました。

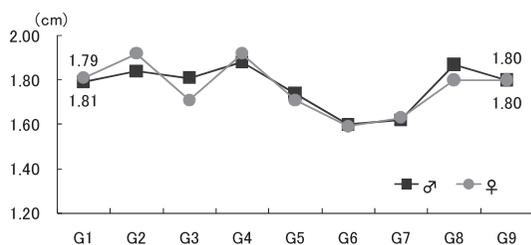
具体的には、これらの改良形質についてBLUP法アニマルモデルにより育種価を算出した後、それぞれ重み付けをして総合育種価を求め、高いものから繁殖豚として選抜し、交配、生産及び次世代の繁殖豚の選抜を9世代繰り返していくことで進められました。

それぞれの形質の表型値に関して、世代毎の能力の変化をグラフで表示します。

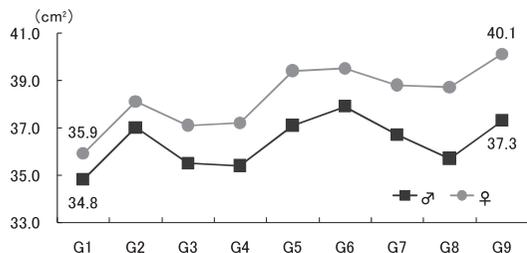
一日平均増体重



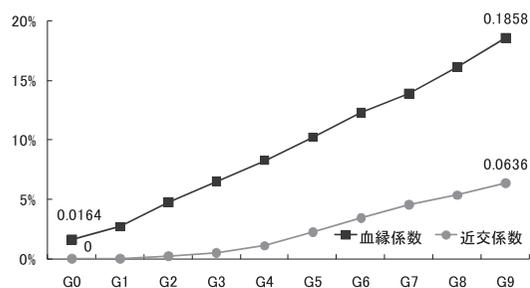
背脂肪の厚さ (体長1/2部位, 背中より左9cm)



ローズ断面積 (体長 1/2 部位)



平均血縁係数と平均近交係数の世代変化



ユメサクラは、発育が非常に早いことが特徴です。この発育の早さは、世代毎の能力の変化で見られるように、世代を追う毎に順調に改良が進んだことがよくわかります。

また、特に改良項目としては取り上げていなかったのですが、ローズにおける筋肉内脂肪含量が、最終世代の枝肉調査豚の平均値で4.5%と、大変高くなっています。

参考に枝肉調査豚の成績を表記しておきます。

○産肉形質

| 性別 | DG (g) | BF (cm) | EM (cm ²) |
|----|--------|---------|-----------------------|
| ♂ | 1133 | 1.8 | 38.9 |
| ♀ | 1032 | 1.7 | 40.5 |

○肉質形質

| 粗脂肪含量 (%) | 圧搾肉汁率 (%) | 破断応力 (kgw/cm ²) |
|-----------|-----------|-----------------------------|
| 4.5 | 42.2 | 48.5 |

なお、ユメサクラは第7世代において、帝王切開で子豚を生産し、SPF化しています。

3. 後継系統について

家畜改良センターは、これまで多くのユメサクラの種豚を供給してきました。しかし、維持に入ってから10年が経過し（造成開始から数えると20年近くが経過）、生産者がデュロック種に求める能力や形質は、造成開始当時から変わってきています。

造成開始当時は、何よりも発育が早く、肉量の多いものが求められていましたが、現在は発育や肉量のもとより、より良い肉質を求められるようになりました。

「肉質が良い」ということを単純に説明することは困難ですが、筋肉内脂肪含量が肉質と関係が深いと考えられています。

そこで、筋肉内脂肪含量を高めることに最も重点を置いて、現在ユメサクラの後継系統の造成を行っています。

幸いユメサクラの筋肉内脂肪含量が高いので、基礎豚の雌はすべてユメサクラを使用することとしました。基礎豚の雄については、筋肉内脂肪含量が高いことが認められている国内の系統豚（ゼンノー D 02, シモフリレッド）及び米国の種豚（SGI 社有種豚）を精液で導入しました。導入した精液を雌に交配し、帝王切開によって生産された子豚を第1世代としました。

使用した雌はすべて単一の系統豚であり、すでに比較的高い血縁関係にあることから、当系統は5世代の選抜・交配の繰返しで完成する予定です。現在5世代目の子豚の生産が終わり、検定開始を待っているところです。

これから開始される検定の成績等によって選抜された種豚が、系統の始祖豚となります（造成が終了して維持が開始された種豚を始祖豚と呼びます。）。

当系統は既に途中世代豚から少数ながら種豚の供給を行っていますが、完成後は供給頭数を増加することができます。肉質や発育の改良を目的とした育種素材として最適だと思いますし、SPF種豚ですから安心です。是非ご利用ください。お問い合わせお待ちしております。

4. 今後の豚育種改良

(1) 今後の系統造成

これまで各都道府県、JA全農グループ、家畜改良センターでは、系統造成によって育種改良を進めてきました。これまでに完成した系統は、86系統に上ります。しかし、種豚群内の近交係数の上昇等の問題が生じたことにより、多くの系統は維持が中止されており、現在も維持されている系統は25系統となっています。また、現在造成中である系統は6系統のみとなっています。

この状況を見て、系統造成はもう必要ないのではないかとの意見も聞かれるようになってきました。

系統の維持や新規造成が減少している理由としては、種豚群内の近交係数を除けば、次のことが考えられます。

- ①系統造成実施の主な目的であった肉豚の斉一性は大きく向上した。
- ②生産者の規模が拡大し、一度に導入する種豚のロットが大きくなり、系統の群では数的に対応できなくなってきた。
- ③欧米の種豚と比較して国内の種豚は繁殖能力

で劣っているため、早急に改良を進める必要があるが、遺伝率の低い繁殖能力を効率的に改良するには、系統造成では規模が小さい。

- ④系統造成の中心を担ってきた公的機関に予算的な制約が大きくなり、単独では負担しきれなくなってきた。

しかしながら、系統造成は遺伝率が比較的高い産肉能力について改良を進めるには効率的です。従って、産肉能力を特に求められる雄系品種の改良等には今後も必要とされる育種手法であると考えています。

(2) 新しい豚改良体制

豚の育種改良は、引き続き国内で実施していくべきだと思います。仮に国内で育種改良を行わないとなると、肉豚生産に必要な種豚はすべて海外に頼らなくてはなりません。今後ますます海外からの豚肉輸入攻勢が強まっていくと予想されるなか、対抗すべき国内の豚肉生産の素となる種豚を海外に完全に依存してしまえば、輸入豚肉と国産豚肉の差別化は力を失ってしまうのではないのでしょうか。

国内には日本人の好みにあった豚肉の生産に適した種豚がまだ多く残されています。これらの種豚を利用して国産豚肉を生産すれば、差別化は十分に可能であると思います。

ただし、残念ながら現状では国内種豚は海外の種豚と比較して、繁殖能力等が劣っていると言わざるを得ません。今後も国内種豚を利用して豚肉生産が行われるには、海外の種豚に匹敵するような繁殖能力等の改良が必要となります。

これまでの種豚改良は、飼料会社系や企業グ

ループ系等の系列と、それらに属さない個人種豚場及び公的機関で実施されてきました。

各系列では、それぞれが独自にGGP・GP・PSによるピラミッド型の種豚改良供給体制を整備し、飼養頭数規模を大きくして、順調に改良を進めています。

一方、個人種豚場及び公的機関は個々に改良を進めており、飼養頭数規模も比較的小さいことから、改良効果が現れづらい状況にあります。

しかしながら、前述した日本人の好みにあった種豚がまだ多く残されているのは、この個人種豚場や公的機関が主ですから、ここで飼養されている種豚の能力を効果的に活用して改良していかなければなりません。

そこで、これら個人種豚場や公的機関で保有する国内種豚の育種改良を進める手法として、家畜改良センターで考案した全国的な改良体制について提案いたします。

系列に属さない個人種豚場及び公的機関においても、連携・協力関係による新たな改良グループを形成することによって、系列に劣らない効果的な種豚改良供給体制を整備できる可能性があります。

このため、賛同が得られた個人種豚場及び公的機関から構成する新たな改良グループを構築してはどうでしょうか。そしてこのグループの中で役割分担しながら、種豚の育種改良、供給等を効率的に進めていきます。

具体的な取り組みとしては、

- ①賛同が得られた個人種豚場及び公的機関から構成される協議会を設置する。
- ②参加農場は、同一基準による遺伝的能力評価を

行うための血縁ブリッジを構築する。

- ③家畜改良センターは、参加農場について遺伝的能力評価を行い、日本養豚協会を通じて参加農場に結果を公表する。
- ④協議会は、改良する共通形質の目標を設定し、参加農場の中からGGP農場を指定する（もちろん、家畜改良センターは、このGGP農場としての役割を担うつもりです。）。
- ⑤GGP農場は、評価結果を活用しつつ参加農場から育種素材を導入して、5年をめどに計画的かつ効率的な改良を実施し、目的とするGGP種豚群を作出する。このとき必要に応じて、参加農場以外から（特に海外から）導入することもあり得る。

なお、GGP農場は複数であってもかまわないが、この場合はGGP農場間に強固な血縁ブリッジを構築して、一体的に改良を進める。

- ⑥参加農場は、希望に応じてGGP農場が作出したGP種豚を育種素材として導入し、独自の種豚の改良に利用する。この場合、個々の農場独自の改良を制約しない。
- ⑦一部の参加農場は、GP農場として、GGP農場が作出したGP種豚群を維持・増殖しながら、PS豚及び精液の生産供給を行う。

以上の取組みを図にしたものを記載しておきます。

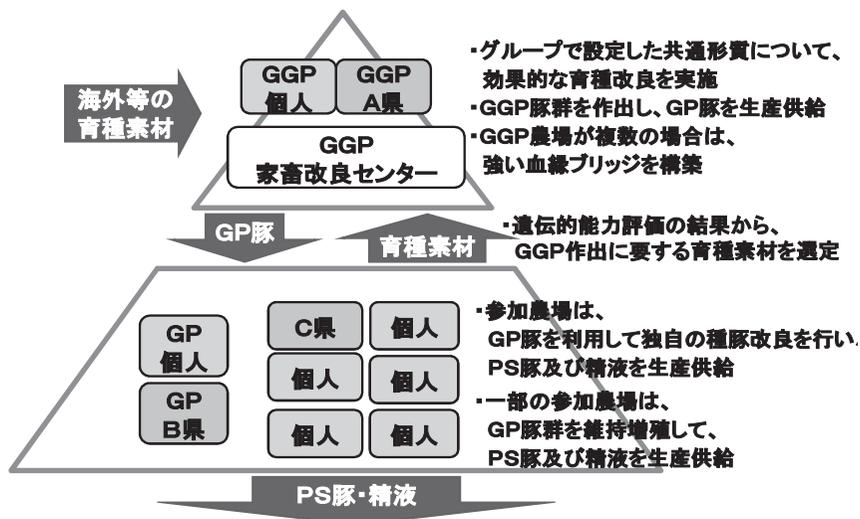
おわりに

海外の種豚の能力が高いのは、大きな改良群で国全体が一本化して改良を進めてきたからです。

海外の種豚が改良できたのだから、日本国内の種豚も、当然改良することができるはずで

新たな改良グループの概要

「参加農場の独自の種豚改良を尊重しつつ、共通形質について効果的な改良を行うピラミッド型種豚改良体制」



各個人で改良を進めても、改良規模が小さいために効率が悪く、海外のものに能力的に負けてしまいます。

国内の優秀な遺伝子を維持していくためにも、手に手を組んで改良を進めていきましょう。

(参考資料)

(社)日本種豚登録協会：現(一社)日本養豚協会 系統とは！ 一豚系統の造成とその利用—平成3年