

ハイコープ SPF 豚の育種改良

工 藤 修 (全農畜産サービス(株) ブリーディング事業部)

All about SWINE 45, 38-44

はじめに

7年振りに発生が確認された PED の流行等の衛生問題、一段落したとはいえ高値が続く飼料価格問題、TPP 問題等々、養豚を取り巻く状況は非常に厳しく、養豚農家・生産者にとって生産コストの削減・生産性の向上が経営継続のための大きな命題となっています。

生産コストの削減・生産性の向上を図る場合、種豚の果たす役割も重要となってきます。JA 全農グループでも種豚事業を展開しており、生産性向上に大きく貢献するべくハイコープ SPF 種豚の開発と普及に努めています。

本稿では JA 全農グループが開発・普及を進めているハイコープ SPF 種豚の育種・改良について紹介します。

1. ハイコープ SPF 種豚の育種改良体制

JA 全農グループの育種改良体制は、JA 全農飼料畜産中央研究所（茨城県つくば市）が原々種豚の開発と飼養管理技術を含めた周辺技術の研究開発を担い、全農畜産サービス(株)が開発された原々種豚のその後の改良と維持増殖および普及を担当しています。原々種豚の開発を担当する JA 全農飼料畜産中央研究所 上土幌種豚育種研究室と全農畜産サービス(株)の各農場の位置を図 1 に示しました。

2. 改良の現状

(1) 改良の方法

JA 全農では昭和 50 年代から「系統造成」による純粋種豚の育種改良に取り組んできました。

まず、雌系品種では、ランドレース種に関して平成 19 年から繁殖能力と改良のスピードをさらに高めることの必要性から、繁殖能力が卓越した種豚を国内外から導入して「系統造成」による育種改良手法から大きな群による「開放型育種」に移行して現在にいたり、更なる育種改良に取り組んでいます。また、同じ雌系品種である大ヨークシャー種についても平成 22 年から「開放型育種」に移行して更なる改良を目指しています。これまでのランドレース種における改良の成果を図 2 に示しました。

一方、雄系品種であるデュロック種については、留め雄に求められる産肉能力や肉質といった形質は比較的遺伝率が高く小さな群でも急速な改良が可能なおこと、また、小さな育種群にすることで血縁関係が急速に高まるので産肉能力や肉質の斉一性を高めるために有利であること、などから改良方法として閉鎖群による「系統造成」の手法を採用し育種改良を継続することにしています。

(2) 能力の評価方法

各品種ともに BLUP 法アニマルモデルにより



図1 全農グループの種豚開発・供給体制

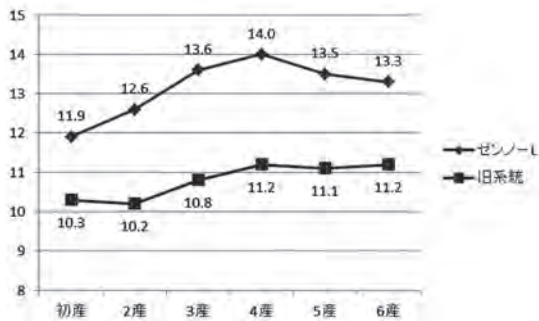


図2 ゼンノーLの総産子数の推移

血縁のある個体群のデータを取り込んで各個体の遺伝的能力の推測値である育種価を算出し、種豚の選抜を実施しています。その中で、雌系についてはまずは総産子数の改良を最優先に、しかし繁

殖豚としての適性も考慮に入れて原則として育種価の高い個体から種豚の選抜を行っています。

一方、雄系品種については、一日平均増体重、ロース断面積、背脂肪の厚さおよびIMFなどの主要改良形質の育種価を求め、それぞれの育種価に重みづけして総合育種価を計算し、種豚としての適性を考慮に入れて育種価の高い個体から選抜を実施しています。

(3) 改良形質

ア. 雌系品種について

養豚先進国の海外ハイブリッド豚利用農場では、年間1母豚当たり30頭を超える離乳頭数を実現している農場が出現しています。私達も生

産性向上は産子数の改良を最優先に改良すべきとの考えのもとに、雌系品種については一腹総産子数の育種価を算出し、原則として育種価の高いものから乳頭数やその他の形質を考慮して選抜を行い、改良を進めています。現在では年間1母豚当たりの離乳頭数が28頭を超える農場も出現してきており、過去5年間の遺伝的能力の推移をみても年当たり約0.25頭の改良が実現できています(図3)。この数値は海外ハイブリッド豚の改良スピードに決してひけをとりません。このまま順調に改良が進めば、近い将来には海外ハイブリッド豚を凌駕する種豚を開発できると確信しています。

イ. 雄系品種について

豚肉の肉質に対するニーズは、国や地域によって大きく異なっています。特に日本国内で好まれる豚肉は、良質で適度な量の脂肪が求められる点で世界でも特異なマーケットと言えます。三

元交雑肉豚の場合、肉質を決める遺伝的要因の約50%は留め雄の能力で決まるため、この点で肉質に対する留め雄の役割は大きく、特に国内のニーズに合致する豚肉生産のための留め雄の開発は豚肉の商品性を維持するうえで非常に重要になっています。私達は肉質の中でも食味に関係すると言われている筋肉内脂肪(IMF)に特に着目し、改良形質として取り上げてゼンノーD02を開発しました。開発にあたっては生体のロース肉をバイオプシーという方法で採材し、IMFの分析を行って種豚の選抜に利用しました。現在ではバイオプシーに替えて、同じく生体で選抜候補豚のロース肉におけるIMFを超音波診断機によって測定し、その結果に基づき選抜を行って改良を継続しています。参考までに超音波診断機における測定結果とロース肉片を供試して化学的に分析した結果との関係を図4に示しました。両分析結果間の相関は高く更なる改良が望めます。

また、冒頭に述べたように将来的にも飼料価格

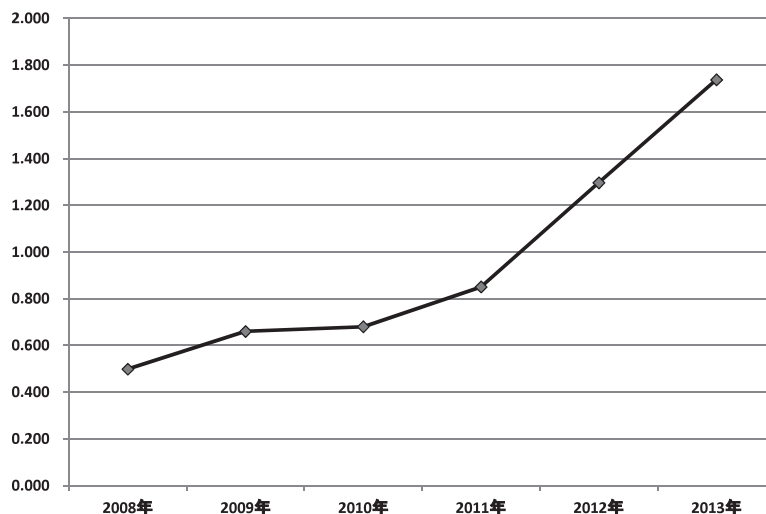


図3 ランドレース群の育種価の推移

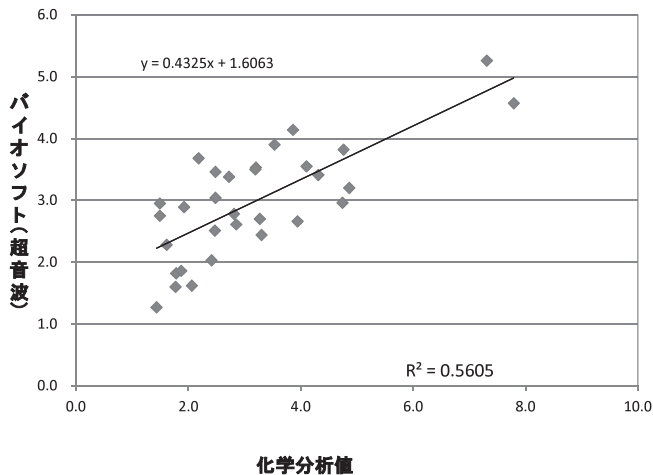


図4 超音波診断装置による IMF の値と化学分析値の関係

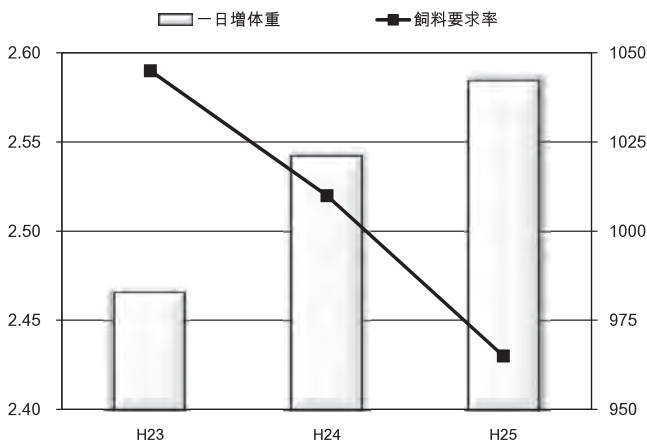


図5 ゼンノーD 02の改良の推移

が高い水準で推移することが予想される中、飼料の利用性すなわち飼料要求率の改良がますます重要となっています。東日本原種豚場では個体毎の飼料要求率が測定できる FIRE システム（自動給餌摂食量・体重測定装置）を導入し飼料要求率の改良を進めています。この形質の改良は何も雄系品種に限ったことではなく、雌系品種においても重要な改良形質です。図5にこれまでの改良の進

捗状況を示しました。過去2年間で飼料要求率は約0.15改良されています。このことは肉豚1頭の飼料消費量が出荷されるまでに(30kg~118kg)約6.6kg減ることを意味し(母豚の能力は一定とした場合)、飼料価格が50円/kgの場合には330円/肉豚1頭のコスト削減になります。これに雌系品種での飼料要求率の改良が効果が加われば、肉豚では更なるコスト削減効果が期待できます。

3. これからの改良

(1) 改良形質について

ア. 雌系品種

先述したように、JA全農グループではこれまで主要改良形質として一腹総産子数をとりあげて改良を進めてきました。一般に一腹総産子数が増加すれば生時体重が小さい子豚が増加し、一腹内での生時体重のバラツキが大きくなり、死産頭数も増えると言われています。幾つかの海外ハイブリッド会社ではこれらの問題を克服しようと、生後5日齢における一腹生存子豚頭数(LP5)を改良形質として取り上げたり、Balanced Selectionと称して一腹総体重や一腹子豚体重の斉一性等を選抜にあたって考慮しています。

種豚候補豚の選抜にあたっては、これまでも血縁データから得られた候補豚の一腹総産子数の育種価に加えて同腹の生存子豚頭数や離乳時の育成率および生時体重なども考慮してきましたが、今後、これらの形質の育種価を求めて総合育種価による選抜を行ってより一層の生産性向上につなげたいと考えています。

また、一腹産子数が15頭・16頭と増えれば母豚の乳頭数が十分に子豚を哺乳するだけの数が揃っているのかという心配が生じます。これまで得られた数万例のデータから乳頭数の遺伝率を解析したところ、過去の他所での解析結果と比べて相当高い0.6を超える数値が得られました。このことは乳頭数を主要改良形質として取り上げて改良を進めれば乳頭数は容易に改良できることを示しています。一腹産子数の改良が順調に進んでいる中で乳頭数の改良を併せて実施することがますます重要となっていることから、今後はこれま

で以上に乳頭数の改良に注力したいと考えています。

さらには飼料要求率の改良を継続するとともに、これからは抗病性や長命性および雌系といえども肉質の改良も重要であるとの認識にたち、できることから取り組みを始めたいと考えています。

イ. 雄系品種

雄系品種については、当面は発育を含めた飼料の利用性、肉質および脂肪の付着の程度が育種改良上の重要な改良形質となるのではないのでしょうか。さらに、将来的には抗病性や雄豚側からの繁殖能力の改良のアプローチが必要となってくるものと考えています。

このうち飼料の利用性に関しては、これまでどおりFIREシステムを利用した飼料要求率(余剰飼料摂取量を取り上げることを含め)の改良を進める考えです。しかし、飼料要求率の改良を進めると個体によっては食下量が減り、母豚として稼働させた際に哺乳期間中に十分な栄養を摂取できなくて繁殖性に悪い影響がでるとも言われています。したがって、このことを見極めながらの改良が必要と判断しています。

肉質については、美味しい良質な豚肉の生産を追求する観点から引き続きIMFを改良形質に取り上げるとともに、保水性や脂肪酸組成等の他の肉質に係る形質の改良形質としての検討と採用に取り組まなければならないと考えています。

一方、最近、AIの普及に伴い雄豚によって受胎率や産子数に遺伝的に能力差があることが次第に明らかになってきています。私達も育種改良とAI精液を販売する立場から、このことを科学的

に明らかにして、是非とも生産性の向上に結び付けたいと考えています。また、育種改良とは直接関係はありませんが、AIにおける深部注入の普及とともに1ドーズ当たりの精子数を少なくすることが可能となり、優秀な雄豚や特徴ある能力を有する雄豚をこれまで以上に絞り込んでAIセンターに繋養することが可能となります。このことは高品質の豚肉生産とともに、ニーズが多様化する中で臨機応変に特定のニーズに沿った豚肉の生産が可能となると考えています。

(2) AIの活用について

育種改良におけるAIの利用のメリットは、自然交配と比較して優秀な雄豚の精液を数多くの雌豚に授精することが可能となりそのことによって商品性の高い多くの肉豚を生産することができること、育種改良された優秀な雄豚の精液をGGP・GP・CMの各段階で供用できることから育種改良のタイムラグがないこと（スピードアップ）、自然交配に比べると使用する雄豚の数が少なく済み優秀な一握りの雄豚を選抜できること等、にあります。

海外の名だたるハイブリッド会社のほとんどはAIセンターを所有したり、AIセンターと提携し、育種改良の中心にAIセンターを位置づけて育種改良を進めています。代表的な例としては、デンマークのダンブレッド社が挙げられます。彼らは傘下の40数農場からなる改良群農場で生産された豚を検定施設で直接検定したり各農場で自家検定を行い、その結果などに基づいて優秀な雄豚を選抜してAIセンターに収容し、育種改良と一般農場での利用に供しています。

わがJA全農グループでも全農畜産サービス(株)

東日本原種豚場と西日本原種豚場にAIセンターを併設しています。両センターでは併せて合計400頭のAI用種雄豚を繋養し、育種改良とCM農場向けのAI精液の製造・販売を行っています。この点では海外ハイブリッド会社にもひけをとらない体制が構築されていると言えます。現在、AIセンターの種雄豚の更新率は約60%程度となっていますが、この更新率を早い機会に100%にまで引き上げて更なる育種改良のスピードアップを図りたいと考えています。さらに、将来的には改良群においては200%の更新率も実現しなければならないと考えています。また、現在流通しているAI精液の1ドーズ当たりの精子数35億から40億を、将来的には技術的な課題等を克服して欧米養豚先進国並みに20億程度まで引き下げることによってこれまで以上に優秀な雄豚を選抜することにつなげ、育種改良のスピードアップと多様なニーズに応えたいと考えています。

(3) ゲノミック・セレクション

ある報告ではゲノム情報を利用して育種改良を進めた場合に、年間一母豚当たりの離乳頭数が2050年には2010年と比較して約2倍近くになり、飼料要求率に関しては約30%近く削減されて2.00近くまで改良できると予測しています。このことが実現されれば、年間一母豚当たりの離乳頭数は50頭を超え、プロイラー並みの要求率となり、まさに俄かには信じがたい数字です。しかし、今やゲノム情報を利用した育種改良へのアプローチが盛んに取り組みされており、一定の成果も得られてきています。

JA全農グループでも昭和60年代から現在まで、所謂フケ肉の原因遺伝子であるハロセン遺伝子の

種豚群からの排除に始まり、肢蹄の強健性や椎骨数に係る QTL の検索等々遺伝子レベルでの育種改良への取り組みを進めてきました。海外ハイブリッド会社の種豚を凌ぐ優秀な種豚の開発を達成するために、このゲノミック・セレクションは重要なカギを握ることとなりますが、多くの労力・費用等を要するため他の研究機関・組織との連携も必要となります。私達はこのことを踏まえて今後

とも取り組みを強化していきたいと考えています。

おわりに

種豚の育種改良と普及を通じて、安心して安全な美味しい国産豚肉をいつでもどこへでもリーズナブルな価格でお届けする。このことを常に意識しながら今後とも種豚の育種改良と普及に尽力する所存です。