

金華豚優良遺伝形質の特定と導入

静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター 関 哲 夫

はじめに

近年のグルメブームに対応するように、養豚界においても差別化、高級化を目指した銘柄化が進んでいます。(財)日本食肉消費総合センター発行の銘柄豚肉ハンドブック(05年版)によれば、全国で255銘柄の豚肉が流通しているとのこと。

静岡県内でも、本誌第28号で鈴木¹⁾が紹介しておりますが、私どもの静岡県中小家畜研究センター(以下センター)で系統造成したSPF大ヨーク「フジヨーク」及びSPFデュロック「フジロック(D)」を基に作出した静岡型銘柄豚「ふじのくに」を始め、十数種の銘柄豚が流通しています。

このような状況の中、当センターでは、より高級な豚肉の開発を目指して、中国原産の「金華豚(J)」の優れた肉質に関与する遺伝子を活用した新たな合成豚を造成したので、その概要を紹介します。

金華豚優良形質の特定

当センターでは、図1に示すように3品種の豚を飼育していますが、Jについては、昭和61年に静岡県と中国浙江省との友好交流の記念として寄贈されたもので、現在、国内では静岡県以外では山形県内で飼育されているのみです。

Jの特徴は「金華火腿(金華ハム)」に象徴される肉質の良さがありますが、体格は小型で発育が遅く、赤肉量が少なく、脂肪が厚いため²⁾、現在の豚肉の流通体系では商品価値の著しく低いもの

となってしまいます。

そこで、Dとの交雑・戻し交配によるJの優良肉質の活用を試みましたが³⁾、表現型を主体とした従来の統計遺伝学による育種では、図2に示すように産肉性がJからDに近づくとつれ、肉質もDに近づき、Jの良さを活用する事はできませんでした。

ところが、近年のバイオテクノロジーでの発展は、従来の手法では不可能であった各種経済形質に対して、遺伝子レベルでの追求が可能と成ってきました。

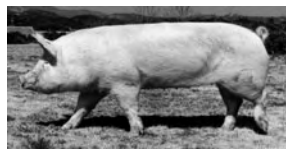
そこで、当センターでJ雌とD雄によるF1世代を作出し、そのF2世代豚による大規模家系を、静岡・千葉・神奈川3県合同で構築し、Jの優れた肉質特性を育種素材として活用するため、肉質に関与する良質形質遺伝子座(QTL)解析を実施しました⁴⁾。

その結果、一日平均像体重(SSC1)、椎骨数(SSC1, SSC7)などの産肉形質や、加熱損失率(SSC3)、肉色a*値(SSC6)などが検出されました。

また、Jに特有の肉質の良さに関しては、肉の柔らかさの指標であるシェアバリューQTLが第2染色体に、筋肉内脂肪含量に関与するQTLが第4染色体に検出されました⁵⁾。

金華豚優良肉質の導入

これまでの調査結果から、当センターではJの



フジヨーク(大ヨークシャー種)
(静岡県の系統豚)



フジロクク(デュロク種)
(静岡県の系統豚)



金華豚
(中国原産の希少品種)

図1 静岡県の保有している育種素材
金華豚は単純な交配では利用が難しかった。
遺伝子解析技術で金華豚の良いところだけを利用

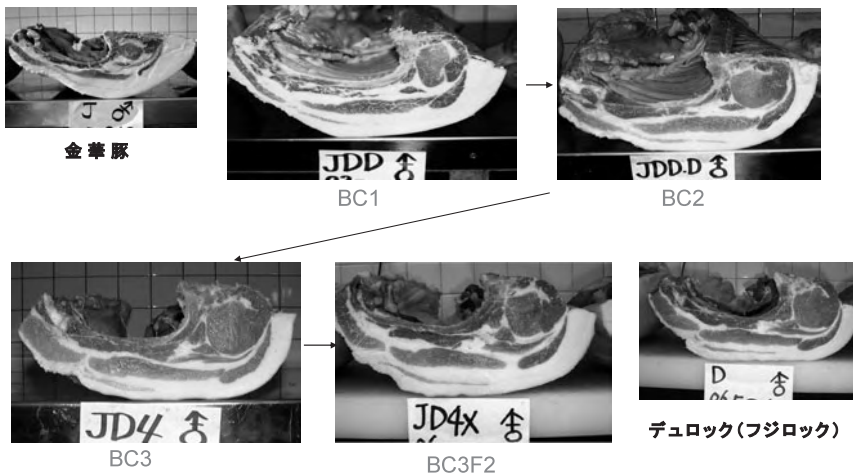


図2 産肉性の変化

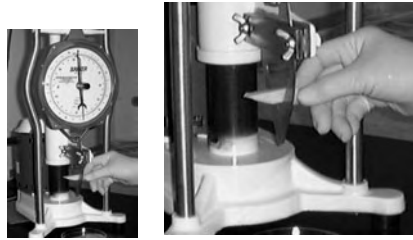
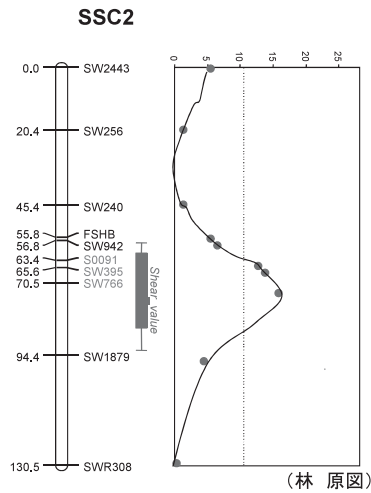
シェアバリューと筋肉内脂肪含量に関する遺伝子を活用することを目標に、2系統の造成を行いました。今回は、シェアバリュー導入を行った事例について、概要を紹介します。

シェアバリューとは肉の硬さの指標で、胸最長筋を70℃で加熱調理した肉を1cm角のスティック状に切って、その肉を切断する時にどの位の力が必要であったかを調べた数値です。

今回の調査で明らかになったシェアバリュー QTL は、図3に示すように第2染色体上にあり、

QTL解析によるシェアバリュー QTLの効果は、相加的遺伝子効果 0.652lb/cm²、優性効果は-0.236 lb/cm²で、J型遺伝子(アレル)で肉を柔らかくする効果が認められ、寄与率は5.8%でありました。したがって、シェアバリュー QTL 遺伝子型におけるJD型とDD型の平均値の差は0.888 lb/cm²と予測されたのですが、実際にはJD型がDD型より1.4~1.6 lb/cm²柔らかく、予測値より若干柔らかな数値となっていました⁶⁾。

これらの結果から、図4に示すようにJ雌にD



近傍マーカー: SW766

相加効果: $a = 0.65 \text{ (lbs/cm}^2\text{)}$
 優性効果: $d = -0.24 \text{ (lbs/cm}^2\text{)}$

図3 シェアバリューのQTL

雄を交配してF1を作出し、J型アリルを確認しながらDによる戻し交配を実施し、BC3世代のJD型豚の家系内交配により、図5に示すようなJJ型アリルを持つ合成豚ジンホーフジロック(仮称)が完成しました。

産肉性についてはDによる3世代の戻し交配なので、図2に示すようにほぼDと同等の産肉性となっていますが、戻し交配第3世代同士の交配によって得られた産子について、シェアバリューQTLがJアリのホモ個体(JJ型)、JとDのヘテロ個体(JD型)、Dのホモ個体(DD型)のシェアバリューを比較した結果は図6に示すとおりで、JJ型で6.7 lb/cm²、JD型で7.4 lb/cm²、DD型で8.1 lb/cm²とシェアバリューQTLが当初の予測どおりブタ第2染色体に存在し、J型アリルがD型アリルに対して肉を柔らかくすることが確認されました⁷⁾。

また、図7に示すように試食による官能試験でも柔らかな肉質が高く評価されています。

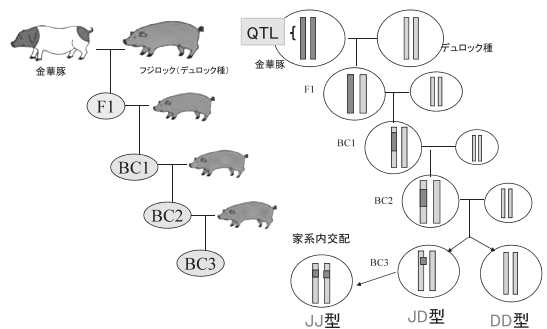
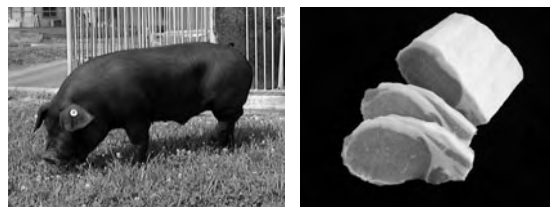


図4 戻し交配によるQTLのマーカーアシスト導入法

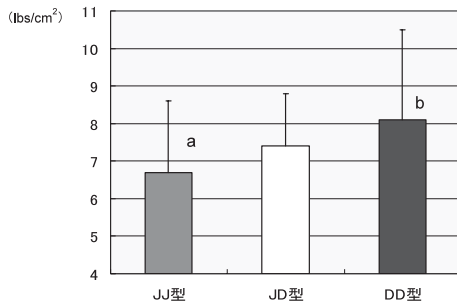
高品質な合成豚としての活用



完成した合成豚ジンホーフジロック(仮称)とそのロース

- 金華豚の柔らかい肉質・うま味のある脂肪
- デュロック種の産肉性

図5 静岡県家系におけるマーカー育種の利用計画



異符号間に有意差あり P<0.05

図6 シェアバリュー (戻し交配第3世代のF2豚)

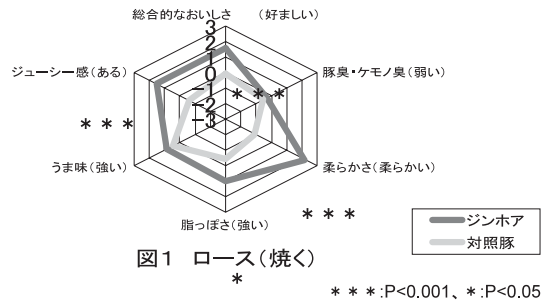


図1 ロース(焼く)

***:P<0.001, *:P<0.05

図7 S系ジンホアフジロック (仮称) の官能試験
S系ジンホアフジロック (仮称) と静岡型銘柄豚 (三元交雑種) を用い、二点比較試験を実施した (パネラー12名, 6項目7段階)

終わりに

現在、当センターではジンホアフジロック (仮称) の普及に向けて、管理マニュアル作成のため、野外における飼育試験を実施しており、近日中には皆さんの食卓に最上のお肉をお届け出来るものと思っています。

最後に、本原稿執筆あたり資料提供を頂いた、当センター高品質豚肉プロジェクト研究スタッフ堀内篤研究主幹、柴田昌利主任研究員、井手華子副主任に深謝します。

参考文献

- 1) 鈴木 滋. (2006), 新技術の活用による養豚振興, All About Swine, 28号, 7-13
- 2) 関 哲夫, 堀内 篤, 野口博通. (1988), 金華豚の特性調査について (第1報), 静岡県中小家畜試験場研究報告第1号, 7-15
- 3) 堀内 篤, 稲葉 満, 曾根 勝, 野口博通. (1989), 金華豚の特性と利用法に関する調査, 金華豚及び交雑種の産肉性, 肉質について, 静岡県中小家畜試験場研究報告第2号, 17-26

- 4) 堀内 篤, 地久幹夫, 井手華子, 金谷奈保恵, 内田陽子, 山口倫子, 中沢慶紀, 林 武司, 美川 智, 栗田 崇. (2005), 金華豚とデュロック種の交雑家系における肉質に関するQTL解析, 静岡県中小家畜試験場研究報告第16号, 1-9
- 5) 井手華子, 柴田昌利, 堀内 篤, 金谷奈保恵, 林 武司, 栗田 崇. (2007), 金華豚とデュロック種交雑家系における筋肉内脂肪含量QTLの導入試験, 静岡県中小家畜試験場研究報告第17号, 7-11
- 6) 井手華子, 柴田昌利, 堀内 篤, 金谷奈保恵, 林 武司, 栗田 崇. (2005), 金華豚とデュロック種交雑家系におけるDNAマーカーを利用したシェアバリュー QTLの導入試験, 静岡県中小家畜試験場研究報告第16号, 11-14
- 7) 井手華子, 柴田昌利, 堀内 篤, 金谷奈保恵, 林 武司, 栗田 崇. (2007), 金華豚とデュロック種交雑家系におけるDNAマーカーを利用したシェアバリュー QTLの導入試験 (2), 静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター研究報告第1号, 11-14