



あたらしい 農業技術

No.712

フジキンカの生産性向上を目指し
た新たな交配方法

令和7年度

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

フジキンカは肉質の優れる「金華豚」と産肉性の優れる「デュロック種」の交配により、両者の優れた特徴を受け継ぐ高品質な豚肉を生産する豚として平成 19 年に畜産技術研究所中小家畜研究センター（以下、当センター）が開発しましたが、母豚管理に問題があったため、以下の改善を図りました。

- (1) フジキンカの生産性を改善する交配方法を確立しました。
- (2) 従来のフジキンカと比較し、確立した交配方法を用いることで、生まれてくる子豚の数が安定します。
- (3) 従来のフジキンカと比較し、生産された豚の発育も良く、産肉性も改善されます。

2 技術、情報の適用効果

フジキンカの安定生産が可能になります。

3 適用範囲

- (1) フジキンカ生産農家
- (2) 高品質豚肉の生産によりブランド化を目指す養豚農家
- (3) 養豚関係に従事する指導員及び技術者

4 普及上の留意点

- (1) 一般的な三元交雑豚と比べると生産性は劣るため、利益の確保には銘柄化等の対応が必要になります。
- (2) 今回の肉質のデータは系統豚「フジロック 2」を母豚とした場合です。フジロック 2 以外を母豚にした場合の肉質データは、明らかではありません。
- (3) 従来のフジキンカと比べるとシェアバリューQTL の効果が半分になるため、剪断力価が高くなります。

目次

はじめに	1
1 交配方法の検討	2
2 繁殖・発育性の確認	3
(1) 繁殖性の調査	3
(2) 発育性の調査	3
3 生産される肉の特徴	5
(1) 肉質検査	5
(2) 食味の比較	6
4 外部農場での肥育成績	7
5 新しい交配方法による飼養管理の注意点	8
おわりに	8
参考文献	8
用語解説	8

はじめに

肉質が大変優れている中国原産の希少品種である「金華豚」(写真1)と赤肉生産能力の高い本県のデュロック種系統豚「フジロック2」(写真2)を交配して、平成19年に当センターが開発した高品質肉豚がフジキンカ(写真3)です¹⁾。フジキンカは静岡県内の4つのグループで生産されており、それぞれのグループで銘柄化した豚肉が販売されています。銘柄豚として有名な「かごしま黒豚」は約22万頭(鹿児島県HP, 令和6年2月1日時点)、「トウキョウX」は約1万頭¹⁾を生産しているのに対し、フジキンカの生産頭数は約2,400頭(2024年度)と少なく、市場からの需要に対して十分な供給量を確保できていない現状があります。

フジキンカ生産拡大における課題の一つに母豚管理の難しさがありました。フジキンカは、肉質が優れている金華豚を祖としていますが、金華豚は太りやすい特徴を持っています。そのため、一般的な母豚と同じように管理すると、太りすぎてしまうことが多く、それにより産子数が不安定で、繁殖成績が安定しない問題がありました³⁾。フジキンカの生産者は一般的な母豚も一緒に飼養しているため、フジキンカ母豚を個別に管理することは大きな負担となってしまいます。

そこで、従来のフジキンカの交配方法を検討し、不安定な産子数の改善に取り組みました。また、生産された肥育豚の肉質等についても調査しましたので、その概要を報告します。



写真1 金華豚



写真2 デュロック種系統豚「フジロック2」



写真3 フジキンカ

1 交配方法の検討

フジキンカは、金華豚とデュロック種を1対7の血液割合で持つ種豚同士の交配により生産されます。また、フジキンカの種豚の生産過程では遺伝子検査を実施して、金華豚由来の肉のやわらかさの遺伝子を保有していることが確認された豚のみが選抜されています。

図1は従来のフジキンカの交配方法を示しています。①金華豚の雌とフジロック2の雄を交配して雑種(F1)を生産します。②このF1の雌にフジロック2の雄を2回戻し交配^{*1}して

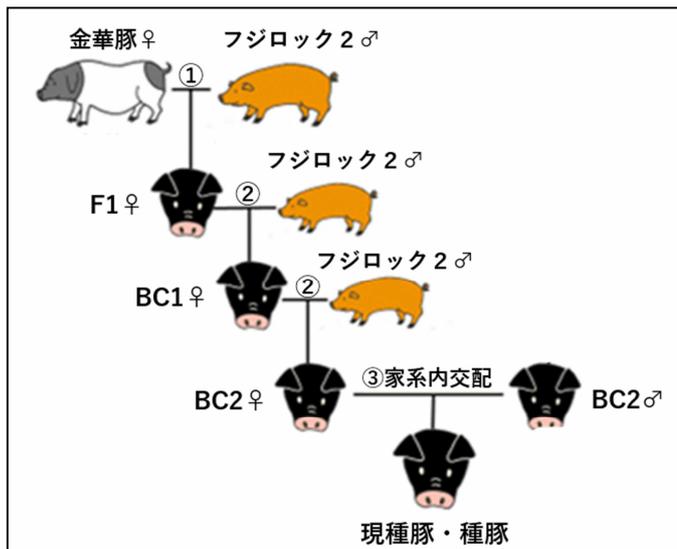


図1 フジキンカの交配方法（従来）

戻し交配第2世代(BC2)を生産します。③BC2同士をさらに交配(家系内交配)することでフジキンカの原種豚(実際に食べられる肉豚世代から見て祖父母世代)・種豚が生産されます。今回の課題は母豚管理の難しさであり、この課題を解決するために検討した交配方法を図2で示しています。従来の交配方法から大きく4つの変更があります。①戻し交配は1回、②BC1同士の家系内交配、③遺伝子検査に合格した雄を選抜(金華豚とデュロック種の血液割合が1対3であり金華豚由来の遺伝子を有すること)、④母豚はデュロック種にするという点です。最も重要な点は4つ目の母豚をデュロック種にした点であり、これにより根本的に母豚管理のしやすさを改善しています。

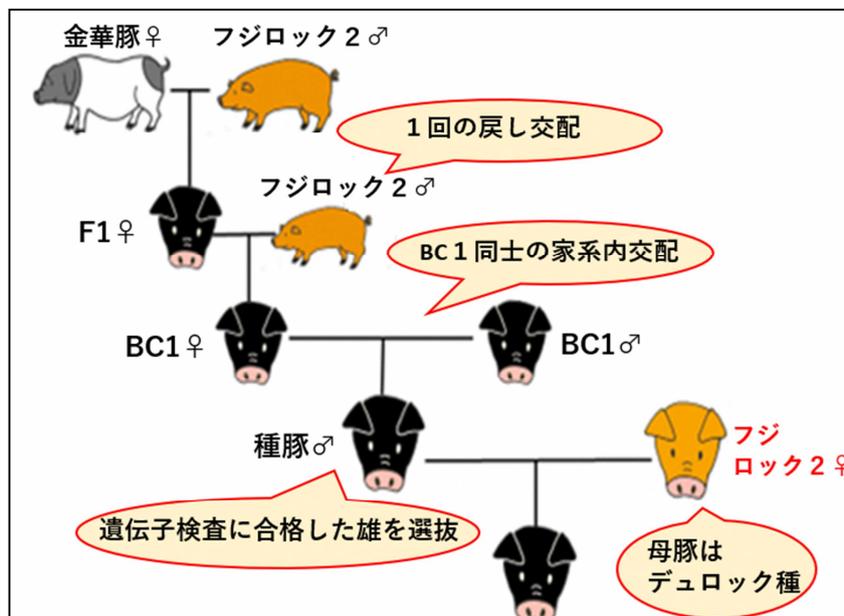


図2 フジキンカの交配方法（新）

2 繁殖・発育性の確認

(1) 繁殖性の調査

交配方法を検討するにあたり、従来の交配方法と新しく検討した交配方法（以下、「新たな交配方法」）で繁殖成績に違いがあるかどうかを調査しました。表1はその結果を示しています。母豚をデュロック種とした新たな交配方法の産子数は8.3頭となりました。フジキンカ同士の従来の交配方法の産子数は8.0頭ですので、新たな交配方法の場合も従来と同程度の繁殖成績であることが分かりました。図3は、新たな交配方法と従来の交配方法の産子数における度数分布表を示しています。従来の交配方法の場合は産子数が広く分布しているのに対し、新たな交配方法の場合はその分布がまとまっているのが分かります（産子数のばらつきに有意差あり（ $P < 0.05$ ））。新たな交配方法により母豚をデュロック種とした場合には、生まれてくる産子数のばらつきが小さくなり、安定して産子を得られることが分かりました。加えて、新たな交配方法の場合は、産子数が4頭以下の母豚が存在しないため、より産子数の安定性が向上することが分かりました。

表1 新たな交配方法と従来の交配方法の産子数

	平均産子数（頭）	標準偏差（SD）
新たな交配方法	8.3	±2.0
従来の交配方法	8.0	±3.1

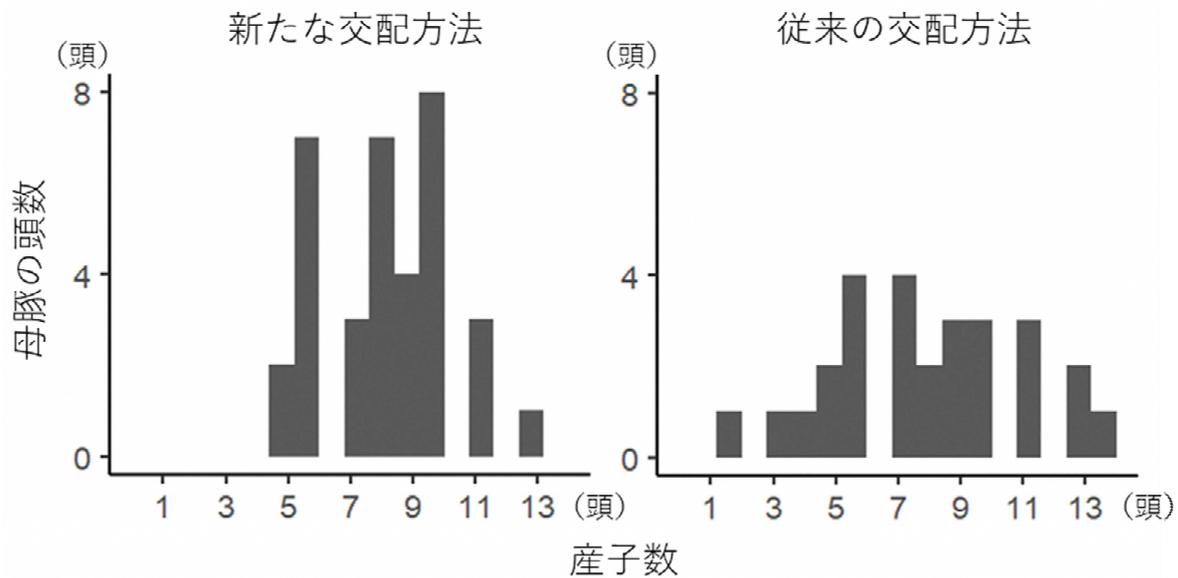


図3 新たな交配方法（左）と従来の交配方法（右）の産子数分布

(2) 発育性の調査

続いて、新たな交配方法と従来の交配方法で生産された肉豚の発育に違いがあるかどうかを調査しました。当センターにおいて、それぞれの交配方法で生産された肉豚の出荷日齢の比較を表2に示しました。従来の交配方法で生産されたフジキンカ肉豚は約180日で出荷されるの

に対し、新たな交配方法で生産された肉豚は出荷日齢が約 166 日と短縮されることが分かりました。すなわち、母豚をデュロック種とした新たな交配方法で生産された肉豚は発育性が向上することが明らかとなりました。

表 2 新たな交配方法と従来の交配方法で生産された肉豚の出荷日齢

	出荷日齢 (日)	標準偏差
新たな交配方法で生産された肉豚	165.9	±10.6
フジキンカ肉豚 (従来の交配方法)	178.7	±15.2

有意差あり (P<0.01)

次に、超音波画像診断装置を用いて、それぞれの交配方法で生産された肉豚 (生体) のロース断面積と背脂肪厚を測定し、その違いを調査しました。超音波測定した画像を図 4、測定結果を表 3 に示しています。調査の結果、新たな交配方法で生産された肉豚は従来のフジキンカ肉豚よりも①ロース断面積が大きい、②背脂肪厚が薄いことが分かりました。新たな交配方法で生産された肉豚は生体の段階で発育能力が優れていることが確認されました。

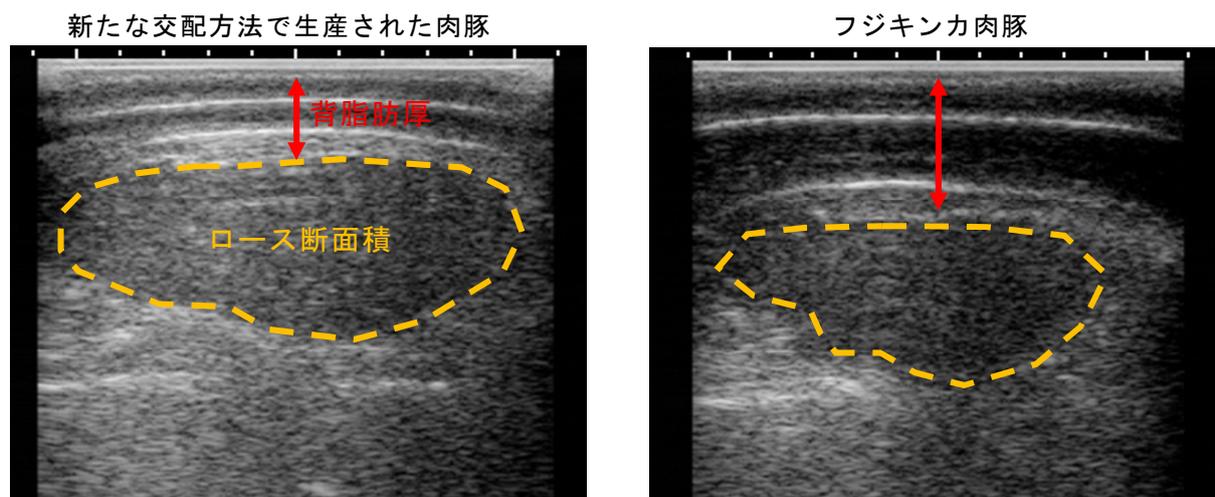


図 4 超音波画像診断装置による測定画像

表 3 新たな交配方法と従来の交配方法で生産された肉豚のロース断面積および背脂肪厚

	ロース断面積±SD (cm ²)	背脂肪厚±SD (cm)
新たな交配方法で生産された肉豚	31.3±4.8	2.6±0.6
フジキンカ肉豚 (従来の交配方法)	27.4±3.5	3.1±0.7

有意差あり (P<0.01)

3 生産される肉の特徴

(1) 肉質検査

新たな交配方法で生産された肉豚が実際に肉になったとき、どの程度の肉量が取れるのか、また肉にはどのような特徴があるかを調査するため、肉質検査を行いました。肉質検査は、枝肉について重量やその歩留まりを調べる枝肉検査と、肉そのものの特徴を調べる機器分析を行いました。

ア 枝肉検査

枝肉検査の結果を表4に示しました。枝肉重量に差は見られませんでした。生体での超音波測定の結果と同様に新たな交配方法で生産された肉豚の枝肉は、ロース断面積が大きくなり、背脂肪厚が薄くなることが分かりました。特に画像ではその違いが良く分かりますので、図5に枝肉検査時の画像を掲載します。なお、背脂肪厚は厚すぎても薄すぎても枝肉格付けにおいて、格落ち（枝肉評価額の低下）の要因となります。今回得られた厚さでは格落ちとなることはなく、適切な厚さであることも確認されました。すなわち、新たな交配方法で生産された肉豚は枝肉の評価の面でも産肉性が改善されることが分かりました。

表4 新たな交配方法と従来の交配方法で生産された肉豚の枝肉検査

	枝肉重量±SD (kg)	ロース断面積±SD (cm ²)	背脂肪厚±SD (cm)
新たな交配方法で 生産された肉豚	75.8±2.6	31.3±4.8	2.6±0.6
フジキンカ肉豚 (従来の交配方法)	75.6±4.1	27.4±3.5	3.1±0.7

*有意差あり (P<0.01)

新たな交配方法で生産された肉豚



フジキンカ肉豚



図5 枝肉断面の写真

イ 機器分析

機器分析の結果を表5に示しました。機器分析では異なる交配方法で生産された肉豚のロース部分の肉を用いて、ジューシーさに関する加熱損失割合^{*2}、噛み切りやすさに関する剪断力価^{*3}、霜降りに関する筋肉内脂肪含量を調査しました。また、参考として一般的な豚肉である三元交雑豚の値も示しています。加熱損失割合および筋肉内脂肪含量には差がありませんでしたが、剪断力価は新たな交配方法で生産された肉豚の方が高い値を示しました。剪断力価は肉を切断する際に必要な力を測定しており、一般的に肉のやわらかさを評価する際に使われます。なお、数字が小さいほど肉を少ない力で噛み切ることができると考え

られます。つまり、新たな交配方法で生産された肉豚は従来のフジキンカ肉豚よりも肉が固くなることが明らかとなりました。この理由についてですが、フジキンカは2番染色体上のシェアバリューQTL^{*4}について、金華豚からやわらかい肉質を有するようにマーカーアシスト選抜^{*5}により導入しています^{4, 5)}。新たな交配方法の場合は母豚がデュロック種となることから、この効果が半分になるためと考えられます。一方で、一般的な豚肉である三元交雑豚と比較すると剪断力価の値が低いことから、三元交雑豚よりはやわらかい肉であると評価することができます。

表5 新たな交配方法と従来の交配方法で生産された肉豚の機器分析

	加熱損失割合 (%)	剪断力価 (lb/cm ²)	筋肉内脂肪含量 (%)
新たな交配方法で 生産された肉豚	26.0±2.3	3.5±0.6	4.8±1.4
フジキンカ肉豚 (従来の交配方法)	26.3±2.1	2.5±0.6	4.5±1.4
参考：三元交雑豚	27.7±4.0	4.2±1.7	3.5±0.9

* 有意差あり (P<0.01)

(2) 食味の比較

これまでの試験で新たな交配方法により繁殖性が安定し、産肉量が改善されましたが、実際に食べた時に従来のフジキンカの豚肉よりも食味が劣ってしまうのでは本末転倒となってしまいます。そこで、肉を実際に食べた時にどのような評価が得られるのか確認するため、新たな交配方法で生産された肉豚および従来の交配方法で生産されたフジキンカ肉豚のサンプルについて、フジキンカ生産関係者を対象に食味の比較アンケートを行いました。

その結果、全体的な食味について、新たな交配方法により生産したフジキンカの方が「優れる」と回答したのは全体の33%、「変わらない」と回答したのは全体の25%となりました。この合計の割合は55%となり、新たな交配方法により生産した肉豚は従来のフジキンカと遜色のない食味であることが示唆されました。一方で、今回の食味の比較アンケートでは、参加したパネリストの数が12名と少ないため、今後はパネリストの数を増やして官能評価試験を実施し、食味の比較についてさらに調査をする必要があると考えています。

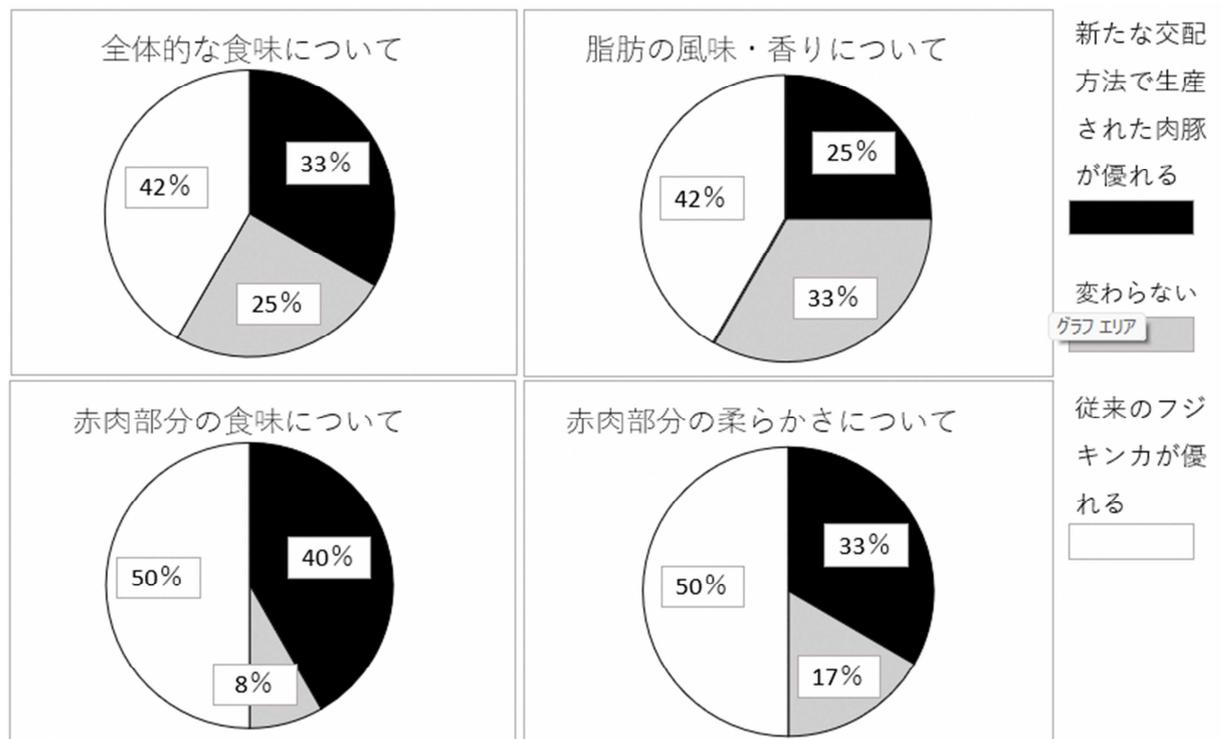


図6 食味比較アンケートの結果

4 外部農場での肥育成績

新たな交配方法で生産された肉豚の外部農場における肥育試験を行いました。当センターはSPF (Specific (特定の) Pathogen (病原体) Free (持たない)) 環境下で日頃の管理を行っているため、通常よりも発育が速く、短い期間で豚を出荷することができます。一方で、SPF農場は非常に衛生レベルが高く、全国的にも多くありません。一般的には家畜伝染病の予防に十分配慮した衛生レベルを保ちつつ、豚の飼養管理をしている農場が多くあります。そのため、一般農場に新たな交配方法を取り入れてもらうためにも SPF 環境ではない外部農場での肥育成績を確認する必要性がありました。

新たな交配方法により生産された子豚を県内のフジキンカ生産農場に導入していただき、その発育成績を調査しました。また、110 kgに到達した後、と畜場へ出荷し枝肉重量の比較も行いました。表6にその結果を示しています。新たな交配方法により生産された肉豚の出荷日齢は約221日、従来のフジキンカ肉豚は約239日となり、従来フジキンカよりも約20日の出荷日齢の短縮が確認されました。また、枝肉重量に差はなく、外部農場においても発育性が改善されることが分かりました。

表6 外部農場における出荷日齢及び枝肉重量

	出荷日齢±SD (日)	枝肉重量±SD (kg)
新たな交配方法で生産された肉豚	221.3±17.9	78.7±6.9
フジキンカ肉豚 (従来の交配方法)	238.9±22.8	73.6±2.3

*有意差あり (P<0.01)

5 新しい交配方法による飼養管理の注意点

一般的な母豚と同様に、繁殖成績を安定させるためにはデュロック種母豚についてもBCS(ボディコンディションスコア)のチェックが必要です。分娩前の太りすぎは産道が詰まり難産のリスクを高め、逆に痩せすぎは分娩後の泌乳量の低下にもつながります。また、生まれてきた子豚については特別な対応は必要ありませんが、産子が多すぎる場合は里子や分割授乳をして、十分に子豚が授乳できるようにすることが、生産性アップのポイントとなります。肥育豚については、一般的な三元交雑豚と同様に原則不断給餌で構いません。特別な飼料の給与も必要ありません。ただし、混合飼育は避けるようにしてください。混合飼育は発育障害を起こす可能性があるため、群編成時にはフジキンカのみを群編成とするようにしてください。

おわりに

今回の研究により、デュロック種(フジロック2)を母豚とした新たな交配方法を用いることで、これまで課題となっていた繁殖性が改善され、産肉性も向上します。今後はフジキンカの生産を従来の交配方法から、本研究で取り組んだ新たな交配方法に順次切り替えていくことで、フジキンカ生産農家がより安定的にフジキンカを生産することができるようになることを考えています。また、母豚管理がしやすくなることは新しくフジキンカを生産したい農家の参画時のハードルも下がると考えます。全国的なブランド豚肉と戦うことのできる肉質を持つフジキンカが多く農家に育てられ、県の畜産を支えられる豚となれるよう、引き続き研究に取り組んでいきます。

参考文献

- 1) 柴田昌利, 奥村華子, 堀内 篤, 2009. デュロック種にマーカーアシスト導入された金華豚シェアバリューQTLの効果. 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2号, 9-14.
- 2) 鈴木亜由美, 椎名浩己, 丹沢 舞, 岡田幸之助, 2025. トウキョウX体外生産胚の効率的な作出と移植による子豚生産. 東京都農林総合研究センター研究報告, 第20号, 9-16.
- 3) 高橋奈津美, 2016. フジキンカの安定的生産に向けた取組. あたらしい農業技術, 6.
- 4) 堀内 篤, 知久幹夫, 井手華子, 金谷奈保恵, 内田陽子, 山口倫子, 仲沢慶紀, 林 武司, 美川智, 栗田 崇, 2005. 金華豚とD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, 2005. 金華豚とD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報告, 第16号, 11-14.

用語解説

1) 戻し交配

雑種(F1)に対し、最初の親のうち片方と同じ品種を再び交配することを指します。従来のフジキンカにおいてはデュロック種系統豚に近づけるため、デュロック種系統豚を2回戻し交配します。新たな交配方法においてはデュロック種系統豚を1回戻し交配します。

2) 加熱損失割合

肉を加熱処理したときに失われる水分（肉汁）の割合のことです。クッキングロスとも呼ばれジューシーさに関連します。

3) 剪断力価

肉の柔らかさ（硬さ）の指標の一つ。70℃で加熱した肉を1 cm 各のスティック状に切り、その肉を切断するときに必要な力を測定した数値です。シェアバリューとも言います。

4) シェアバリューQTL

肉の柔らかさ（シェアバリュー）という量的形質に大きく関与する遺伝子座（QTL）のことで、これまでのフジキンカの研究により、シェアバリューQTL が金華豚型の場合、肉を柔らかくする効果があることが分かっています。

5) マーカーアシスト選抜

DNA マーカーを用いて目的の遺伝子を持つ個体を選抜する方法のことです。遺伝子組み換え技術とは異なる方法で、フジキンカの場合は通常の交配を行いながら金華豚型の遺伝子を受け継いだ個体を選抜するためにこの技術を活用しています。

静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター 主任研究員 山本千晶
上席研究員 寺田 圭
(現 福島大学食農学類准教授)
主任研究員 伊神悠祐
(現 経済産業部農業局畜産振興課)