

# 外部精液導入によるバークシャー種新系統の作出

福岡慶・中口真美子・忠田孝樹・福岡規夫

## Production of new Berkshire line using external semen.

Kei FUKUOKA, Mamiko NAKAGUTI, Kouki CHUTA, Norio FUKUMA

### 要 約

鳥取県中小家畜試験場では、2010 年度から 2013 年度まで 3 世代に渡ったバークシャー種(以下 B 種)の閉鎖群育種を行ったが、近年その閉鎖群内で血縁係数が上昇したことから B 種精液の外部導入を実施した。この外部導入精液により産出された B 種(以下 G 1)は、2013 年度までの B 種閉鎖群育種の最終世代(以下 H25)と比較したところ、一日増体重(G 1:718.3±73.8、H25:686±74.0)及び筋肉内脂肪含量(G 1:2.9±0.8、H25:2.0±0.8)は高くなっていったが、背脂肪厚(G 1:2.2±0.4、H25:1.7±0.3)については厚くなっていた。

### 緒 言

鳥取県中小家畜試験場では 2010 年度から 2013 年度にかけて、3 世代に渡りバークシャー種(以下 B 種)の閉鎖群育種を行った<sup>1)</sup>。その後は、閉鎖群での B 種維持を行ってきたが、近年、血縁係数が上昇し、数年後には閉鎖群内での交配が困難になることが予想された。そのため、外部から B 種精液を導入して当場の B 種に人工授精することで新系統の作出を行うこととした。

また、B 種は鳥取県のブランド豚である「大山ルビー」の止め雄として利用されている。B 種は増体が遅く、背脂肪が厚くなる品種であることが知られており<sup>2)</sup>、特に背脂肪厚が厚くなることは大山ルビーを生産する上での課題となっている。そのため、本研究では、外部から B 種精液を導入して生産された B 種について、過去の当場 B 種とのデータ比較を行った。

### 材料と方法

#### 1 供試豚および導入精液

当場で飼育している B 種雌豚 14 頭に 3 ヶ所の農場から B 種精液を導入して、人工授精を行った(表 1)。

#### 2 B 種選抜方法

人工授精により生産された B 種は、一次選抜として体重が 30kg 時点で発育、肢蹄、乳頭数を考慮して同腹内選抜を行った。また二次選抜については各改良形質について、性を母数効果とし BLUPF90<sup>3)</sup>を用いて多形質 BLUP 法アニマルモデルにより推定育種価を算出し上位の個体を選抜した。肢蹄は二次選抜時に

独立淘汰を行った。

表 1 精液導入先および導入数

導入先	導入数(頭分)
農事組合法人富士農場サービス	3
岡山県農林水産総合センター畜産研究所	6
米国 SGI 社(swine genetic international, ltd.)	5
合計	14

#### 3 飼料給与方法

体重 30kg から 100kg は、一般社団法人日本養豚協会の定める検定用飼料(CP14%、TDN74%)を不断給餌とし、それ以外は当場の飼養管理マニュアルに従って飼養した。

#### 4 肉質調査について

一次選抜から除外された豚について、同腹内で雌及び去勢各 1 頭を 100kg まで選抜豚と同様に飼養した。これらの豚については 100kg 到達後は上記の検定用飼料を不断給与とし、110kg に到達次第、順次出荷し、と畜した。と畜後はロース肉を使用した肉質分析を行った。

#### 5 調査項目

(1) 体型形質

体重が 100kg 到達した時点で 30kg から 100kg までの DG、体長、体高、胸囲、前肢及び後肢の管囲を測定した。背脂肪厚(以下、BF)の測定はリーンメーター(DBI-1188 富士平工業株式会社 東京)を用いて体長の 1/2 部分の第二脂肪層部分を測定した。

#### (2) 枝肉成績

出荷体重は、と畜日前日に當場で測定し、枝肉重量、枝肉歩留、上物率、BF は日本食肉格付協会による格付を用いた。と体長さ及びと体幅については、と畜場において測定を実施した。

#### (3) 肉質分析

水分含量、粗脂肪含量、筋肉内脂肪含量(以下 IMF)の分析にはロース肉の胸最長筋のミンチを用いた。まず、水分含量はサンプル約 2 g を 105°C で 2 時間乾燥させ、乾燥前後の重量から水分量を測定した。次に粗蛋白質含量は、窒素分解装置(VELP DK20 LabtecKT260 アクタック株式会社 東京)及び窒素蒸留装置(Kjet1tec 2100 FOSS JAPAN 株式会社 東京)を用いてケルダール法による滴定を行い測定した。IMF は水分含量測定後のサンプルをジエチルエーテル及び溶媒抽出装置(ST 243 Soxtec FOSS JAPAN 株式会社)を用いてサンプル内の粗脂肪を抽出して測定した。

ドリップロスは、1cm 角に成形したサンプルを鉤針で吊るしポリエチレン製の袋に入れ、4°C に設定した冷蔵庫内で 48 時間保管した後に重量を測定し、保管前後の重量から水分損失量を測定した。クッキングロスも 2cm 角に成形したサンプルをポリエチレン製の袋に入れ、70°C に設定したウォーターバス内で 1 時間加熱し、流水で 1 時間冷却した後にサンプル重量を測定し、加熱前後の重量から水分損失量を測定した。

#### (4) ロース肉色

ロース肉の胸最長筋部分を測色色差計(Color Meter ZE-2000 日本電飾工業株式会社 東京)に当て L\*(明度)、a\*(赤色度)、b\*(黄色度)を測定した。

#### (5) ロース芯面積(以下 EM)

ロース肉を厚さ 1cm にスライスし、その断面をスキャナーで取り込み、PDF 化を行った。その後 Adobe Acrobat Reader DC<sup>4)</sup>の、ツールを使用し、胸最長筋部分の面積を測定した。

#### (6) 統計解析

多形質 BLUP 法アニマルモデルに性を母数効果とするため、RStudio(version1. 4. 1106. 0)を用いて性を要因とする一元配置分散分析を行い、5%未満で有意差ありとした。有意差があるものについては Tukey-Kramer 法によって多重比較検定を行い、どの水準間で

差があるのかを算出した。

## 結 果

### 1 繁殖成績および遺伝的パラメーター

14 頭の供試豚に外部から導入した精液を人工授精し、7 頭が受胎した。一腹当たりの平均生存産子数は  $7 \pm 2.82$  頭だった(表 2)。

表 2 基礎世代の繁殖成績

供試豚 (頭)	妊娠豚 (頭)	受胎率 (%)	生存産子数 (頭)
14	7	50	$7 \pm 2.82$

表 3 に 第一世代(以下 G 1)の改良形質における遺伝的パラメーターを示した。遺伝率は DG : 0.99、BF : 0.75、EM : 0.26、IMF : 0.00 であった。これを使用し DG・BF の推定育種価を算出した。EM と IMF は、データ数が少ないために、推定育種価を算出することが出来なかった。

表 3 G 1 の遺伝的パラメーター

改良 形質	DG	BF	EM	IMF
DG	0.99	-0.27	0.14	-0.24
BF	-1.00	0.75	-0.87	0.60
EM	0.30	-0.89	0.26	-0.31
IMF	-1.00	1.00	-1.00	0.00

注) 対角は遺伝率、対角上は表型相関、対角下は遺伝相関を示す

### 2 改良形質の状況

G 1 の改良形質の成績と 2013 年度に完了した閉鎖群育種の最終世代の成績<sup>1)</sup> (以下 H25) を表 4 に示した。

各 DG と BF に関しては測定体重が異なるため単純な比較は出来ないが、G 1 は H25 より DG (G 1 :  $718.3 \pm 73.8$ 、H 25 :  $686 \pm 74.0$ ) と IMF (G 1 :  $2.9 \pm 0.8$ 、H 25 :  $2.0 \pm 0.8$ ) が高く、一方 BF (G 1 :  $2.2 \pm 0.4$ 、H 25 :  $1.7 \pm 0.3$ ) は厚い傾向にあった。EM は 2013 年度のデータが無く比較出来なかった。

性差は、DG で雄が雌及び去勢よりも有意に高かった。BF は去勢が雌より有意に厚く、ロース芯面積は雌が去勢より有意に大きかった。筋肉内脂肪含量に有意な差は無かったが、去勢が雌より高い傾向にあった。

体系形質・枝肉成績・肉質分析結果・ロースの肉色については G 1 および H25 で大きな差は見られなかった。

表 4 改良形質の成績

性	頭数 (頭)	DG(30-100kg) (g/日)	BF(100kg 時) (cm)	頭数 (頭)	ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	筋肉内脂肪含量 (%)
雄	11	788.2±57.3 <sup>a</sup>	2.3±0.6			
雌	21	701.1±69.6 <sup>b</sup>	2.0±0.4 <sup>a</sup>	4	27.5±5.0 <sup>a</sup>	2.4±0.5
去	12	684.4±48.5 <sup>b</sup>	2.4±0.3 <sup>b</sup>	12	21.1±3.6 <sup>b</sup>	3.1±0.8
<b>計</b>	<b>44</b>	<b>718.3±73.8</b>	<b>2.2±0.4</b>	<b>16</b>	<b>22.7±5.0</b>	<b>2.9±0.8</b>
	頭数 (頭)	DG(25-90kg) (g/日)	BF(90kg 時) (cm)	頭数 (頭)	ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	筋肉内脂肪含量 (%)
<b>H25</b>	<b>87</b>	<b>686.0±74.0</b>	<b>1.7±0.3</b>	<b>30</b>		<b>2.0±0.8</b>

異符号間で有意差あり (p&lt;0.05)

表 5 体型成績

世 代	頭数 (頭)	測定体重 (kg)	体高 (cm)	体長 (cm)	前肢管囲 (cm)	後肢管囲 (cm)	胸囲 (cm)
G1	44	103.4±4.9	61.2±4.0	107.4±4.5	16.6±1.0	16.9±0.9	111.4±3.3
H25	87	93.1±2.7	58.2±1.9	101.8±3.5	15.5±0.7	15.5±0.7	106.4±3.4

表 6 枝肉成績

世 代	頭数 (頭)	出荷体重 (kg)	枝肉重量 (kg)	枝肉歩留 (%)	上物率 (%)	と体長 (cm)	と体幅 (cm)	背脂肪厚 (cm)
G1	16	112.4±2.1	73.4±2.2	65.3±1.3	25.0	94.4±1.4	34.5±1.8	2.8±0.5
H25	30	111.6±1.8	72.9±2.2	65.4±1.9	13.3	93.7±2.1	35.3±1.2	2.5±0.5

表 7 肉質分析結果

世 代	頭数 (頭)	水分含量 (%)	粗蛋白質含量 (%)	ドリップロス (48 時間後) (%)	クッキングロス (%)
G1	16	73.4±0.8	21.9±0.7	4.0±1.7	29.6±2.6
H25	30	74.2±0.7		4.7±2.7	33.9±2.3

表 8 ロースの肉色成績

世 代	頭数 (頭)	L*(明度)	a*(赤色度)	b*(黄色度)
G1	16	49.1±4.7	13.8±1.6	9.0±1.4
H25	30	49.8±3.8	14.2±2.3	10.3±1.4

## 考察

今回の外部B種精液導入では、受胎率は50%と低かった。これは初産の豚が多かったことや雄豚への許容が不定期だったB種雌豚が認められ、この雌豚はホルモン剤によって発情を調整して人工授精を実施したことがその要因と考えられた。当場のB種については、血縁係数の面から今回のG1生産のみでなく、今後さらに新たな外部B種精液の導入を検討していく必要があるものとする。

今回生産されたG1は、H25と比較したところ、DG及びIMFの値は高く、一方BFは厚くなっていた。BFに関しては表型相関においてEMには高い負の相関(-0.87)、IMFには正の相関(0.60)が認められており、これは性差にも現れていると考えられた。今回の新システムの作出からは、BFとIMFを同時に改良することは容易だが、BFとEMは困難であることが示唆された。また今回G1では課題であったBFの改善には至らなかった。この点に関しては今後の新たな外部B種精液導入において改善していきたいと考えている。

## 参考文献

- 1) 入江誠一・田川佳男・邨上正幸・千代隆之：  
バークシャー種の系統造成試験：鳥取県中小家畜試験場研究報告 58. 1-5
- 2) 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構編：日本飼養標準・豚（2013年版）：51・39、2013
- 3) Ignacy Misztal et al. BLUPF90 Family of Programs.  
<http://nce.ads.uga.edu/wiki/doku.php>
- 4) Adobe. Adobe Acrobat Reader.  
<https://get.adobe.com/jp/reader/>

