——技術ノート——

英国産バークシャー種農場における繁殖生産性と母豚の行動

松本香織・瀬瀬雄三

明治大学農学部, 神奈川県川崎市多摩区東三田 1-1-1, 214-8571

(2001 年 10 月 27 日受付, 2002 年 10 月 30 日受理)

緒 言

日本のバークシャー豚飼養頭数は 12 万頭¹⁾と推定されている。バークシャー種の肉は、やわらかさ、香り、味において高く評価されているが²⁾、一般農場の交雑種豚等に比して、バークシャー種豚の繁殖成績とくに産子数は劣るとされている^{2,3)}。

養豚農場の生産性改善方法の一つとして農場成績を測定し、農場間の成績を比較することの重要性が言われている⁴⁾。そして農場間の成績比較のためには、指標計算法の違いによる誤差を避けるため、同一養豚ソフト使用が望ましいとされている⁴⁾。しかし純粋バークシャー豚の繁殖性を一般農場と比較できる指標で測定した報告は少ない。

また一般農場に飼育されている交雑種の繁殖雌豚の横臥または立位姿勢や⁵⁻⁷⁾常同行動の発現割合⁸⁾は報告されているが、バークシャー種繁殖豚、それもストール飼育されているものの繁殖や行動に関する報告は少ない。そこで本研究では、コンピューター記録ソフト（ピッグチャンプ、米国ミネソタ大学）を用い、純粋バークシャー種の繁殖性を測定・分析した。ピッグチャンプはイベント（種付け、分娩、離乳等）を入力することにより測定指標が出力されるソフトである⁹⁾。さらに繁殖豚の行動を観察・記録することにより、ストール飼育されている繁殖豚の繁殖成績と行動との関係を検討した。

調査対象と方法

1. 調査農場

1999 年 2 月に英国（ケント，デーボン，ソマーセット，ヨークシャー，ハント，ドリーフィールド各州）から体重約 100 kg の雌豚 10 頭，雄豚 2 頭が輸入され，別の農場で育成された後，現農場に移された。これら原種豚 12 頭から閉鎖群として種豚を増やしてきた。現農場は 1999 年 7 月に愛知県の既存の農場が改造され，バークシャー用の新農場となった。敷地は 3 ヘクタールで 4 豚舎からなっており，妊娠ストールは 60 cm×180 cm のものが 48 基，分娩クレートは 12 基で母豚の居住面積は 50 cm×178 cm であった。種付けは，発情発見以後，同じ雄豚で朝 10 時と夕方 6 時頃に発情終了まで継続して行なわれていた。また本農場では離乳後発見された発情を意図的にスキップする方法は用いていなかった。飼料は妊娠豚には市販のバーク種豚用（CP：13.0%，TDN：67.5%），授乳豚には市販の授乳用（CP：17.0%，TDN：80%）とバーク種豚用を混合したもの（3：1）が使用されていた。

2. 生産データ分析

大学に送付された出生，種付け，分娩，離乳，淘汰のイベント毎の子豚数，子豚体重等の記録を，コンピューター記録ソフトに入力し⁹⁾，繁殖成績を分析した。検討した繁殖成績は，年間繁殖群成績，最近半年の雄豚の使用頻度，雄毎の分娩率・生存産子数，産歴毎の再発種付け割合である。なお本記録ソフトによる平均繁殖雌豚数は，

Reproductive Performance and Behaviors in Breeding Females on Berkshire Farm
Kaori MATSUMOTO and Yuzo KOKETSU
School of Agriculture, Meiji University, Kawasaki, 214-8571

総雌豚の在農場延べ日数を該当期間で除して算出されており、繁殖雌豚非生産日数は雌豚が哺育も妊娠もしていない日数の平均として算出されている⁹⁾。

3. 行動調査

2001年6月23日、飼料給与が終わる午前9時15分から15分間隔で6時間(25回)、全妊娠豚42頭の行動が観察者により記録された。また飼料給与は午前9時と午後3時の2回であった。

観察豚の姿勢を立位(Standing)、横臥(Lying)、犬座(Dog-sitting)の3つに分けて記録し、さらに偽咀嚼(Vacuum chewing)、給水器遊び(Drinker play)、柵かじり(Bar-biting)、背こすり(Rubbing)の4つの行動形についても記録した。各姿勢及び行動形は、個々の豚で観察された回数を全観察回数(25回)で割って妊娠豚の行動形の発現割合(%)とした。そして犬座姿勢の有無により母豚を2つのグループに分け、繁殖成績の差をt検定で比較した。犬座姿勢の定義は前肢を立て後ろ肢は伸ばして座った状態とし、立位、横臥への移行過程における短い犬座様動作(ビデオで3秒以内)は犬座としなかった。

つぎに記録ソフトを用い、各母豚の繁殖成績を表わす指数である繁殖性インデックス(BVSP: Breeding Value Sow Productivity Index)⁹⁾を調べ、これをもとに低繁殖性の妊娠豚7頭(BVSP<100)、高繁殖性の妊娠豚6頭(対照群・BVSP≥100)を選抜した。BVSPは生後21日齢補正子豚総体重と離乳子豚頭数で作成された繁殖成績を表わす指数ある⁸⁾。選抜された13頭の妊娠豚の行動は、午後5時から24時間、監視カメラとビデオ(ナショナル社・大阪)により記録され、その後ビデオから、立位、横臥、犬座の各姿勢と給水器遊びに費やした時間を測定し、24時間内の割合にした。2グループの間におけるBVSPや繁殖成績の差はt検定で調べた。

結 果

1. 農場群繁殖成績と再発の分析

本農場の成績と参考として日本のビッグチャンプを使用している一般養豚農場における平均繁殖成績¹⁰⁾を表1に併記した。本農場では日本の一般

養豚農場の繁殖成績と単純比較して、離乳後7日までの種付け数が少ない、分娩率が低い、再発率が高い、繁殖雌豚非生産日数が長い、年間分娩回数が少ない、さらに分娩時生存子豚数や離乳頭数が少なかった。そのため年間種付け雌豚当たり離乳頭数が少なくなっている。また一般農場の平均哺育日数が21.4日であるのに対し、本農場は31.5日であった。

雄種豚5頭のそれぞれの使用頻度は、半年間での雄1頭あたり平均総交配数が 54.2 ± 17.1 回、1回の種付けにおける平均交配数は 2.6 ± 0.46 回であった。また雄豚ごとの分娩率は平均として低く、かつ雄豚によるバラツキが大きい。また5頭中2頭が分娩率19%と21%と低く、この5頭の内1頭の分娩時同腹生存産子数は5.8頭と低かった。

未経産豚(0産)を除いた経産豚(1-6産)で、周期的(18-25日)再発種付け率が50%以上と高かった。若雌豚は種付け後47日以降の再発が42.1%と多かった。

2. 繁殖雌豚の行動観察

行動調査時における妊娠豚ストール舎の最高、最低温度は25.9℃、19.9℃で、分娩豚舎の最高、最低温度は28.9℃、22.9℃であった。ストール内妊娠豚42頭の総観察時間(6時間×25回)における各姿勢の発現割合(%)は、立位: $26.0 \pm 12.4\%$ 、横臥: $67.3 \pm 14.4\%$ 、犬座: $6.7 \pm 7.5\%$ であり、同時に記録した各行動形は偽咀嚼: $2.6 \pm 3.9\%$ 、給水器遊び: $1.8 \pm 3.0\%$ 、柵かじり: $1.6 \pm 3.6\%$ 、背こすり: $0.3 \pm 1.1\%$ であった。各姿勢及び行動形の発現割合は、個体のバラツキが大きく、11頭については全く犬座が見られなかった。

犬座が観察されなかった11頭と、残りの犬座が見られた31頭の母豚を分け、繁殖成績の比較を表2に示した。犬座をとる母豚の離乳頭数が約2頭多かった($P=0.02$)。しかし分娩率などには犬座の有無による差は見られなかった。

BVSP100以上(6頭)と100未満(7頭)で2グループに分けての監視カメラとビデオ記録での24時間の比較では、立位、横臥、犬座や飲水器遊びの発現割合に差は見られなかった。偽咀嚼、柵かじり、背こすりはビデオでは正確な観察ができ

表 1. パークシャー種農場の年間繁殖成績 (2000 年 4 月 1 日から 2001 年 3 月末まで)

指 標	パークシャー 種農場	参考: 日本の 84 農場群 平均 ($\pm$ SD) ⁹⁾
種付け成績		
再発種付け率 (%)	40.4	12.0 $\pm$ 5.68
離乳後 7 日以内種付け (%)	60	84.6 $\pm$ 8.59
離乳後初回種付けまでの日数	129	8.3 $\pm$ 2.67
繁殖雌豚非生産日数	16.6	83 $\pm$ 21.0
分娩時成績		
分娩間隔	180	115.5 $\pm$ 5.75
分娩率 (%)	56.4	80.6 $\pm$ 6.04
同腹生存産子数	8.2	10.5 $\pm$ 5.57
同腹死産子数	0.8	1.1 $\pm$ 0.23
同腹ミイラ子数	0.1	0.1 $\pm$ 0.02
平均生時体重 (kg)	1.2	1.35 $\pm$ 0.39
年間種付け雌豚当たりの分娩回数	1.66	2.25 $\pm$ 0.15
離乳時成績		
哺育中事故率 (%)	13.7	12.3 $\pm$ 4.31
繁殖雌豚当たり離乳子豚数	7.3	9.2 $\pm$ 0.60
平均離乳時子豚体重 (kg)	7.2	6.2 $\pm$ 1.32
年間種付け雌豚当たり離乳子豚数	11.8	20.7 $\pm$ 2.33
年間分娩豚房当たり分娩回数	7.0	11.3 $\pm$ 2.31
年間分娩豚房当たりの離乳子豚数	50.4	105 $\pm$ 23.1
群・管理		
平均繁殖雌豚数 ^{注)}	56.6	242 $\pm$ 240
平均哺育日数	31.5	21.4 $\pm$ 2.43
複数交配の割合 (%)	97.5	89.6 $\pm$ 10.3
淘汰率 (%)	10.6	36.7 $\pm$ 10.8
更新率 (%)	24.6	45.2 $\pm$ 78.2
繁殖雌豚事故率 (%)	1.8	4.7 $\pm$ 2.70

^{注)} 生後 8 カ月齢で繁殖雌豚として編入した。

なかった。母豚 13 頭の 24 時間における各姿勢及び給水器遊びの発現割合は、立位: 12.6 $\pm$ 3.6%, 横臥: 83.7 $\pm$ 4.4%, 犬座: 3.7 $\pm$ 3.7%, 給水器遊び: 0.7 $\pm$ 0.3% となった。

考 察

本パークシャー種農場は、肉豚を生産している一般農場に比べて、母豚の年間分娩回数が少なく、雌豚当たり離乳頭数も少ないため、年間種付

け雌豚当たり離乳子豚数は少なかった。年間種付け雌豚当たり離乳子豚数は繁殖雌豚群における繁殖効率を示すためによく用いられている⁴⁾。また平均哺育日数が 31.5 日であるのに対し、平均離乳時子豚体重が 7.2 kg であることから、母豚の哺乳能力が低いと考えられる。しかし本農場の母豚の産子数は黒豚系の東京 X 豚 (分娩時生存産子数: 8.1, 離乳頭数: 6.8)¹¹⁾ に比較すると低くはない。

繁殖雄豚については、半年の 1 頭当たり平均総

表 2. 肉眼による行動観察 (6時間×25回) における妊娠豚の犬座姿勢の有無と各姿勢と行動の発現割合及び繁殖成績 (平均値±SD)

	犬座有り	犬座無し
繁殖雌豚数	31	11
BVSP (繁殖性インデックス)	103.1±3.1	98.7±6.1
分娩率 (%)	67.3±34.5	60.6±30.6
平均生存産子数	9.5±2.0 ^a	6.9±1.9 ^b
立位 (Standing, %)	27.3±13.6	23.1±9.3
横臥 (Lying, %)	62.8±14.2	76.9±9.3
犬座 (Dog-sitting, %)	9.9±7.1	0
偽咀嚼 (Vacuum chewing, %)	3.7±4.2	0.3±1.1
飲水器遊び (Drinker play, %)	1.9±3.2	1.5±2.6
柵かじり (Bar-biting, %)	2.1±4.1	0.3±1.1
背こすり (Rubbing, %)	0.4±1.3	0

^{a, b} 列間の異符号間で有意差あり (P<0.05)。

交配数が54.2回であるが、雄豚によるバラツキが大きく、同じ雄豚を1日2回使用することもあるため、頻繁に使用されている雄豚の負担が大きいと考えられる。また雄豚は受精能力、種付け行動において大きな違いがあることが知られており¹²⁾、特に分娩率を低くさせる雄豚には注意を払わねばならないことが示唆された。雄豚の使用方法和能力は農場の繁殖性に大きく関係するとされていることから¹²⁾、これらが本農場において雌豚の年間分娩回数を低くさせる原因の1つとなっていることが考えられる。

また雌豚の再発割合は、経産豚では18-25日の周期的な再発種付け割合が高く、初産では47日以上の長い再発種付けの割合が42.1%と最も高いことがわかった。47日以上の再発が多く、発情再帰のチェック不足が指摘されている米国的一般農場¹³⁾と異なり、本農場では発情チェックがよくなされているからかもしれない。しかし47日以上の後期再発種付け割合が初産の母豚でかなり多いのは、初産の再発が見つけにくい、または初産豚の妊娠維持に問題がある可能性もある¹²⁾。

ストール飼育下のパークシャー妊娠豚は交雑種母豚での他の報告と同様に^{6,7)}、横臥姿勢の割合が多く、1日の大半を横臥で過ごすことが本調査で

明らかになった。しかし群飼養されている雌豚においても、横臥行動が平均87%と大部分を占めており⁴⁾、1日の大半を横臥で過ごすことがストール飼育のせいではなく、人の飼養管理を受ける雌豚に特有の行動とも考えられる。また観察者による6時間記録では立位は約25%となり、本研究でのビデオ記録や、24時間の観察を行った研究⁴⁾より長くなった。これは飼料給与と後から測定したためであると考えられる。妊娠豚の立位は飼料給与と関係が深いことが示唆されている⁶⁾。

本研究において犬座をとる母豚の平均離乳子豚頭数が犬座を示さなかった母豚に比して約2頭多く、母豚の犬座と離乳子豚頭数の関係が示唆された。これまで犬座は、不適切な環境下におけるストレスの表れと解釈され、そしてストレスを受けたストール飼育豚では、繁殖成績は低下する可能性がある¹⁴⁾と示唆されてきた¹⁴⁾。しかし、当該農場での犬座を示す母豚の離乳成績が、犬座をしない母豚に比べ優れているということは、この農場におけるストール飼育や犬座姿勢の程度は、繁殖成績に悪影響をおよぼすようなストレスとは関連していないことを示しているかもしれない。またはこの農場における犬座姿勢はストレスへの適応とも考えられる。このことに関しては、他の一般農

場でも調査・分析する必要がある。

本研究では BVSP を使用し、母豚の繁殖成績でグループ分けをして行動を観察した。BVSP 値が高い母豚と、BVSP 値が低い母豚の行動を比較したが、各姿勢及び行動の発現割合に有意差は認められなかった。しかし農場に持ち込むことのできるカメラの台数は限られており、記録可能な頭数が 13 頭と少数であったため、サンプル数が不足している可能性がある。

英国産のみならず、パークシャー種の日本での繁殖成績や行動の報告は少なく、繁殖成績向上を目指すための繁殖指標の標準値と目標値作り¹⁰⁾のためにも、様々な農場の記録を集めることは重要である。また動物福祉という観点で産業動物の飼育を考えることが近年言われてきている¹⁵⁾。福祉を考える上で行動観察は動物のストレスを推定することのできる有用な方法であり¹³⁾、農場における行動調査は産業動物の福祉を考慮する上でも有効であろう。

謝 辞

本研究について有益なアドバイスや貴重な資料を提供していただいた東京都畜産試験場の兵頭勲先生に深謝いたします。

文 献

- 1) 三橋忠由：毛色関連遺伝子の多型情報を用いた食肉からの豚品種推定, 日豚会誌, **37**, 69-73, 2000.
- 2) 木全 誠・石橋 晃・鎌田寿彦：豚肉の理化学的成分と官能試験との関係, 日豚会誌, **38**, 45-50, 2001.
- 3) 丸野弘幸：パークシャー種の繁殖能力向上に関する研究, 鹿児島県畜産試験場報告, **28**, 37-41, 1995.
- 4) KOKETSU, Y.: Productivity characteristics of high-performing swine farms. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, **215** (2), 376-379, 2000.
- 5) 丸山淳一：群飼育繁殖豚の横臥行動に関する調査, 日豚会誌, **37**, 1-5, 2000.
- 6) 丸山淳一：ストール群繁殖豚のきょう立行動に関する調査, 千葉大紀要, **37**, 27-32, 1994.
- 7) 丸山淳一：ストール群繁殖豚の横臥行動に関する調査, 千葉大紀要, **37**, 31-36, 1997.
- 8) 折笠夏子・額額雄三：一般養豚場における妊娠豚の観察法の検討と授乳豚の行動観察, 第 75 回日本養豚学会大会講演要旨, **3**, 2001.
- 9) PigCHAMP Reports Manual. University of Minnesota. St. Paul, 1996.
- 10) KOKETSU, Y.: Global benchmarking in Swine Herds. PigCHAMP Inc., Apple Valley, 2000.
- 11) 伊藤米人・渡辺 彬・坂田雅史：合成系統豚「トウキョウ X 豚」の繁殖成績 (中間報告), 母豚群の繁殖栄養管理, 豚の繁殖衛生セミナー通信, **26**, 3-8, 2001.
- 12) DIAL, G.D., W.E. MARSH, D.D. POLSON and J. P. VAILLANCOURT: Reproductive failure: Differential diagnosis: In *Diseases of Swine*. (7th Ed.). (ed) Leman, A.L., B.E. Straw, W.L. Mengeling, S. D'Allaire and D.J. Taylor. Iowa State University Press, Ames, 88-137, 1992.
- 13) KOKETSU, Y., G.D. DIAL and V.L. KING: Returns to service after mating and removal of sows for reproductive reasons from commercial swine farms, *Theriogenology*, **47**, 1347-1363, 1997.
- 14) FRASER, A.F. and D.M. BROOM: *Farm Animal Behaviour and Welfare*, CAB International, London, 1998.
- 15) CURTIS, S.E., R.J. HURST, H.W. GONYOU, A. H. JENSEN and A.J. MUEHLING: The physical space requirement of the sow, *J. Anim. Sci.*, **67**, 1242-1248, 1989.