

母豚群管理システムを活用した母豚の効率的な飼養管理技術の確立に関する研究

剣持麻衣、笹木俊¹⁾、菅沼京子²⁾、高橋一郎³⁾、野澤久夫

1)現 畜産振興課、2)現 那須農業振興事務所、3)現 県央家畜衛生保健所

要 約

養豚における ICT の一つである、母豚群管理システム (ベロス) を活用した群飼養による飼養試験を実施し、ストールでの単飼と比較して分娩前後の母豚の体重減少が抑制され、子豚の発育性や離乳率が有意に向上することが明らかとなった。さらに、群飼養では休息姿勢の時間の増加や犬座姿勢の時間の減少が見られたことから、母豚の快適性が向上していることが示唆された。そのため、妊娠母豚を群飼養で飼養することは、アニマルウェルフェアの観点からも有効であると考えられた。

目 的

畜産分野において、経営改善や労働負担軽減のため、生産現場が抱える課題に対応する新たな技術への関心が高まっており、ICT 等の先端技術を活用した技術革新とスマート農業の現場実装を加速化させる飼養管理が注目されている。このような状況の中、養豚においては、ICT を用いた母豚群管理システム (Nedap 社、オランダ、以下、ベロス) の利用が一部の養豚経営で始まっている。ベロスは、母豚を群で飼養しながら飼料摂取量の調整等の個体管理が可能となるシステムである。

また、近年、アニマルウェルフェアに配慮した家畜の飼養管理が求められ、我が国では、2019 年に改訂された「アニマルウェルフェアの考え方に対応した豚の飼養管理指針第 4 版 (公益社団法人 畜産技術協会)」の中で、「繁殖雌豚は、他の豚と同様に社会的な動物であり、群で生活することを好むことから、このようなこと (過剰な闘争や損傷の防止) に配慮しつつ、群飼の実施を検討することが推奨される。」という記載が追加されている。さらに、現在、畜産 GAP (Good Agricultural Practice: 農業生産工程管理) が注目されており、点検項目のひとつであるアニマルウェルフェアに配慮した飼養管理については、今後さらに重要性が増すことが想定される。

そこで、本研究では、母豚の生産性や快適性に配慮した飼養管理技術を確立することを目的に、ベロスを活用した試験を実施した。

材料及び方法

1 供試豚および試験区分

供試豚は、当センターで飼養する LW 種及び WL 種母豚計 20 頭とした。妊娠期の飼養管理方法により処理区分を分け、対照区は、ストールでの単飼による飼養、試験区は、ベロスを利用した群飼による飼養とし、両区とも同室での管理を行った。また、各供試豚は、分娩毎に対照

区と試験区をランダムに配置した (延べ 89 頭)。供試豚の試験区分ごとの産次構成を図 1 に示した。対照区の平均産次数は 2.9 産、試験区の平均産次数は 3.3 産であった。また、調査期間は、平成 28 (2016) 年 11 月～令和元 (2019) 年 7 月とした。

さらに、対照区で 4 頭 (LW 種 1 頭、WL 種 1 頭及び W 種 2 頭)、試験区で 5 頭 (WL 種 3 頭、W 種 2 頭) の計 9 頭を用いて、令和元 (2019) 年 9 月 2～5 日の 4 日間ビデオカメラによる行動観察を LED 照明の点灯時間である 4～20 時の間 10 分間隔で行った。なお、行動観察の供試豚は、LW 種 1 頭の 7 産を除き全て未経産豚であった。

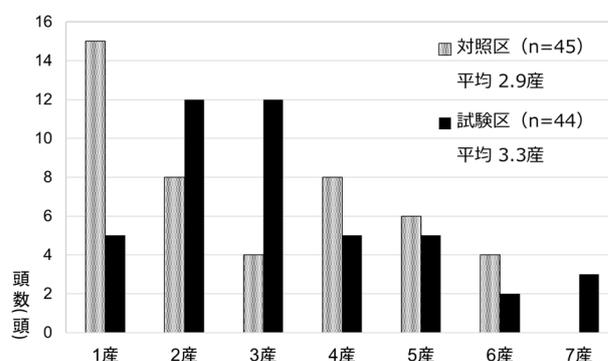


図 1 試験区分ごとの産次構成

2 飼養管理方法

飼養試験は、栃木県畜産酪農研究センター (以下、センター) のウインドレス豚舎で実施し、LED 照明の点灯管理はタイマー設定により自動で行い、点灯時間は、4～20 時の 16 時間とした。

対照区は、個体ごとに 0.6 m×2.1 m のストールで飼養管理を行い、市販の種豚用飼料 (CP14.5% 以上、TDN72.0% 以上) 2.2 kg/日を基本とし、朝と夕 2 回に分けて給餌した。床面はコンクリート床で、一部 (後軀側)

コンクリートスノコであった。試験区（図2）は、約40㎡の飼養スペース（収容可能頭数最大頭数12頭）での群による飼養管理をベロスを活用して実施し、床面はコンクリート床で、中央部約20㎡がコンクリートスノコであった。ベロスの管理システムは、母豚の耳にそれぞれICタグを取り付け、ベロス本体の給餌スペースに入った個体をセンサーで識別し、対照区と同一の飼料の基本設定量2.2kg/日が自動で給餌される仕組みである。すべての母豚は、ストールでの人工授精後およそ25日で超音波による妊娠鑑定を実施し、対照区は、ストールでの飼養を継続する一方で、試験区は、組み入れるすべての母豚（最大12頭）の妊娠を確認した時点で、ベロスに移動した。分娩予定日1週間前のタイミングで、分娩室のストールに移動し分娩した後、分娩後3週間を経過した最初の水曜日に離乳を実施した。なお、飲水については、対照区はニップル、試験区はウォーターカップによる自由飲水とした。



図2 ベロスを活用した飼養管理（試験区）

また、子豚は生後21日齢前後で離乳後、生後60日齢前後になるまで離乳育成室で飼養した。

3 調査項目

繁殖成績（母豚体重減少率、妊娠期間、総産子数、生存産子数、死産数、子豚生時平均体重等）、子豚成績（体重（離乳時、離乳育成期終了時）、頭数（離乳時、離乳育成期終了時）及び生存率（離乳率、育成率）、日齢（離乳時及び離乳育成期終了時））とした。また、ビデオカメラを用いた母豚の行動観察を実施し、母豚の行動を4種類（犬座姿勢、休息姿勢、起立・歩行、闘争）に分けて集計した。

結果及び考察

対照区母豚延べ45頭、試験区母豚延べ44頭の繁殖成績を表1に示した。母豚体重減少率とは、哺乳期間前後での母豚体重減少割合であるが、対照区12.9%、試験区

10.3%であり、対照区と比較して、試験区は体重減少が抑えられる傾向であった。井口¹⁾は、分娩直前のBCSが高くなると脂肪蓄積が過剰となり、授乳期の採食量が低下することを報告しており、試験区の母豚は、妊娠中飼養スペース内を適度に運動し、分娩前の過肥が防止されたことにより、授乳期に採食量が低下することがなく体重減少率が少なくなった可能性がある。

表1 繁殖成績

	対照区 (n = 45)	試験区 (n = 44)	P値
分娩移動時体重 (kg)	256.4 ± 3.6	259.1 ± 3.9	0.193
離乳時体重 (kg)	223.2 ± 4.0	231.3 ± 4.2	0.659
母豚体重減少率 (%)	12.9 ± 1.0	10.3 ± 0.8	0.079
妊娠期間 (日)	117.1 ± 0.3	117.3 ± 0.3	0.944
総産子数 (頭)	13.9 ± 0.5	12.9 ± 0.6	0.118
生存産子数 (頭)	12.4 ± 0.5	11.9 ± 0.5	0.343
死産数 (頭)	1.5 ± 0.3	1.1 ± 0.2	0.313
子豚生時平均体重 (kg)	1.4 ± 0.04	1.5 ± 0.05	0.114

平均値±標準誤差

子豚成績を表2に示した。離乳時体重は、対照区6.6kg、試験区6.8kgであり、対照区と比較して試験区で高い結果であった。また、離乳率は、対照区90.2%、試験区93.9%であり、対照区と比較して試験区で高い結果であった。前述の理由により授乳期の母豚の採食が低下せず食い込めた結果、母乳量が増加し、子豚の発育が良くなった可能性があると考えられた。

中尾ら²⁾の研究において、焼酎粕ペレット飼料を母豚に給与したところ、母豚の初乳中ビタミンE含量及び抗体価の値が高まり、母豚の消耗を抑えるとともに子豚の抗病性を高め、成長を促す結果となったことが報告されている。本試験においても、試験区において母豚の体重減少率が減少し、子豚の離乳率（生存率）及び離乳時子豚体重（平均）が増加したことから、ベロスでの群による飼養は、妊娠期母豚の健康状態を高め、結果的に初乳中免疫物質生成に良い影響を与えた可能性があると考えられた。

表2 子豚成績

	対照区 (n = 45)	試験区 (n = 44)	P値
離乳時体重 (kg)	6.6 ± 0.1	6.8 ± 0.2	0.030
離乳時頭数 (頭)	11.1 ± 0.4	11.0 ± 0.5	0.849
離乳率 (%)	90.2 ± 1.4	93.9 ± 1.5	0.009
離乳育成期終了時頭数 (頭)	11.0 ± 0.4	10.8 ± 0.5	0.795
育成率 (%)	89.5 ± 1.5	92.9 ± 1.6	0.493
離乳時日齢 (日)	19.8 ± 0.2	19.8 ± 0.3	0.966
離乳育成期終了時日齢 (日)	58.9 ± 0.5	58.2 ± 0.4	0.653
離乳育成期終了時体重 (kg)	25.5 ± 0.5	25.9 ± 0.5	0.225

平均値±標準誤差

母豚の行動観察の結果について、休息姿勢（横臥・伏臥位）を示した個体の割合を図3に、犬座姿勢を示した個体の割合を図4に示した。休息姿勢について、試験区では点灯後すぐに、飼料摂取する個体が集中するため、4時台から7時台まで休息姿勢の割合が対照区と比較して低く推移しているが、7時以降は試験区の方が休息姿勢の割合が高くなっており、全時間帯の休息姿勢の割合は、対照区72.5%に対し試験区81.5%と高い結果であった。また、犬座姿勢について、日中の時間帯で対照区と比較し、試験区で犬座姿勢を示す個体が少なく、全時間帯の犬座姿勢の割合は、対照区15.9%と比較し、試験区3.0%で有意に低い結果であった。

田中³⁾は、豚はすべての家畜のなかで最も休息・睡眠時間が長い動物であり、まどろみを加えた睡眠時間は約13時間を費やし、横臥・伏臥位姿勢を示す時間は19時間にもなることを述べている。また、後肢を投げ出して座る犬座姿勢（図5）について、正常な休息姿勢の様式であるものの、単調な環境に長く飼われた場合等において、豚はこの姿勢を長時間続ける異常行動を示すことを言及している。

また、美斎津ら⁴⁾は、ストール区と群飼区で日中の行動調査を実施しており、ストールで飼養されている豚は常に不安定的と思われる行動が多く、寝る姿勢を示す時間について、ストール区の17時間18分23秒に対し、群飼区で20時間10分45秒と16.6%増加し、犬座姿勢を示す時間については、ストール区の1時間46分42秒と比較し、群飼区で13分40秒と87.2%減少したことを報告するとともに、群飼区では1日の多くの時間を寝る時間に費やしていた一方、ストール区での犬座姿勢を示す時間の長さは、ストールでの立ちづらさ、寝づらさを示しておりストレスの要因となることを考察している。本試験においても、休息姿勢を示す時間は、試験区で対照区の12.4%増加し、犬座姿勢を示す時間は、試験区で対照区の81.1%減少しており、試験区での飼養は、対照区での飼養と比較して、休息時間が増加し不安定な行動といえる犬座姿勢を示す時間が減少していることから、母豚のストレスが軽減されている可能性が考えられた。

一方、新しく群編成すると、初対面の個体間で順位決定のために威嚇や攻撃等の闘争が起こり、けがをする原因となることから、群飼を実施する上での課題となっているが、今回の観察期間では闘争行動はほぼ見られなかった。調査した時期は、群編成から約2ヵ月経過していたことから、個体間の順位決定は既に決定しており、闘争は見られなかったと考えられた。

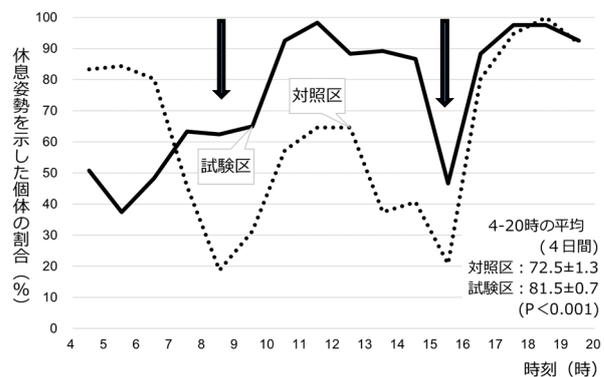


図3 休息姿勢（横臥・伏臥位）を示した時間毎の個体割合（→：給餌時間を示す）

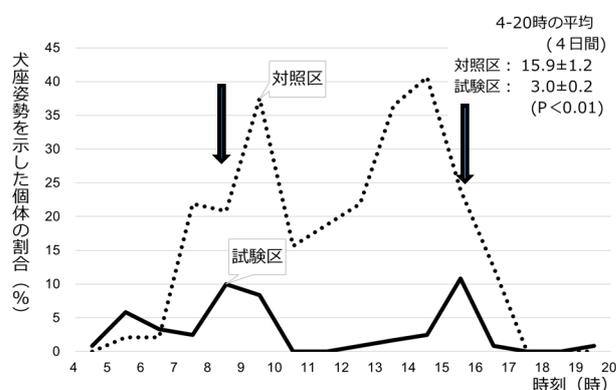


図4 犬座姿勢を示した時間毎の個体割合（→：給餌時間を示す）



図5 犬座姿勢

休息時間の増加や犬座姿勢の減少は、母豚の快適性が向上していることを意味すると考えられ、そのため授乳期間中の飼料摂取量・母乳量が増加した、あるいは母豚の健康状態が高まるとともに抗病性効果の高い初乳の生成にもつながり、母豚の体重減少率が抑制され、また子豚離乳率や離乳時子豚平均体重が高くなったことが考えられた。

今後、アニマルウェルフェアの観点からも、群飼養の需要が高まる可能性があることから、母豚の哺乳期間中における飼料摂取量及び分娩前後での背脂肪厚等測定による栄養状態の変化等を調査し、母豚の分娩前後での

栄養状態を把握するとともに、哺乳子豚の死亡原因についての調査等を併せて実施し、総合的な評価につなげていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 井口元夫. 1996. 繁殖母豚の試料給与量の目安としてのボディコンディションスコアの利用. 畜産会経営情 84, 1-7.
- 2) 中尾信雄、小野寺良次、稲澤昭、別納征欧、堀井洋一郎、山内清、六車三治男、長谷川清美、藤代剛、林国興、森下敏朗、林綾子、田原秀隆、高橋勝南、上島良介、目和典、堤孝彦、佐藤玲史、高橋信也. 2001. 焼酎粕ペレット飼料が繁殖豚の健康、同腹仔数、分娩子豚の生存率に及ぼす影響. 宮崎大学農学部研究報告 48(1・2) (39-47)
- 3) 田中智夫. 2019. ブタの動物学 第2版. 東京大学出版会
- 4) 美斎津康民、山田豊、中村正斗. 1986. 繁殖雌豚の飼養条件と生態行動との関係. 家畜の管理 22(1), 55-57, 1986

The study about establishment of efficient feeding management technology for mother sows using group management system.