

母豚における群飼の有効性の検証及び群編成時の闘争抑制方法の検討

笹沼玲子、剣持麻衣¹⁾、畑佐介、野澤久夫

1) 現 県北家畜保健衛生所

要 約

群飼母豚給餌システムでの飼養試験を実施し、ビデオカメラによる行動観察を実施するとともに、群飼母豚給餌システムでの飼養開始時に発生する個体同士の闘争抑制方法について検証した。

ストールで単飼した対照区と比較して、群飼母豚給餌システムによる管理を行なった試験区の方が子豚の生時体重が大きくなった。また、対照区と比較して、試験区は、休息姿勢の割合が高くなり、犬座姿勢の割合が低くなった。

群飼母豚給餌システムにおける母豚の群編成時、スプレーボトルに入れたバニラエッセンスを顔周り中心に吹きつけ、闘争前及び闘争中にも同様にスプレーしたところ、闘争抑制効果の有効率は、1回目の試験群で83%であり、反復検証群で85%であった。このことから、バニラの甘い香りには、闘争を一時的に緩和させる効果があると考えられた。

なお、バニラの香りによる闘争抑制は、勝敗がつかずにその闘争が終了する割合(勝敗未決定率)が91.5%と高かったが、順位付けの闘争が長引くことは無かった。よって、群編成時の闘争抑制対策に有用と考えられた。

しかし、バニラの香りで闘争を緩和できても、力の差がある群編成では、その後上位の豚による長期的ないじめが発生した。いじめを防ぐためにも、体格、年齢、相性等の考慮は必須であり、その上でバニラの香りを活用し、闘争を緩和させることで、母豚の損耗を効果的に防止することができると考えられた。

目 的

近年、配合飼料価格の高止まりを主因とする生産費の圧迫により、所得率が低下する傾向にあり、飼料費節減による生産費低減等の対策が求められている。また、労働負担軽減のため、新たな技術についての関心が高まっており、ICT等の先端技術を活用した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、群飼母豚給餌システム(以下、ESF)の利用が一部の養豚経営で始まっている。ESF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。そこで、当センターでは、生産費低減対策及び労働負担軽減の一手段として母豚の群飼管理技術を確立することを目的に、ESFを活用した試験を実施してきた。当センターで剣持ら¹⁾が行った調査では、ESFを活用して群飼を行った場合、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結果となり、妊娠母豚を群飼養することの有効性が示された。

しかし、母豚の群飼管理技術を生産現場に普及するためには、最大の課題である群編成時の闘争の抑制方法の確立が不可欠であり、アニマルウェルフェアの観

点からも、過剰な闘争や損傷を防ぐことは必須である。母豚の損耗を防いでこそ、生産費及び労働負担の低減が実現し、有効な飼養方法といえることから、本研究では、母豚の群編成時の闘争を抑制する方法について、ESFを活用した試験を実施した。

試験Ⅰ 繁殖成績の検証及びビデオカメラにおける行動観察

材料及び方法

1 供試豚及び試験区分

供試豚は、当センターで飼養するLW種及びWL種、W種母豚計33頭とした。妊娠期の飼養管理方法により処理区を分け、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、対照区と試験区をランダムに配置した(延べ94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3.6産、試験区の平均産次数は3.2産であった。また、調査期間は、令和2年4月～令和4年3月とした。

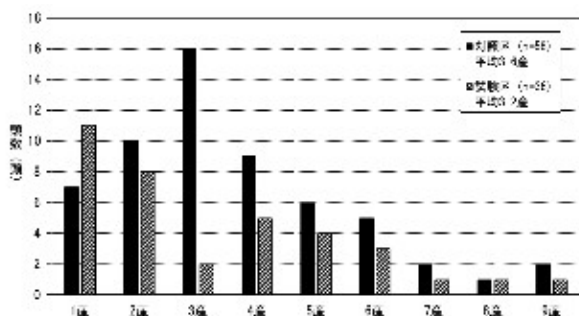


図1 試験区分ごとの産次構成

さらに、【第一期】令和2年6月17～23日、【第二期】令和2年11月16～22日、【第三期】令和3年9月13～19日の6時～19時の13時間について、ビデオカメラによる行動観察を10分間隔で行い、対照区についても、同様の期間においてビデオカメラによる行動観察を行った。

また、処理区ごとに水の消費量を調べるため、対照区では5つのストールの給水器の配管、試験区は、ESF内の2か所の給水器の配管に流量センサ（流量計、KEYENCE、大阪府）を設置し、毎朝記録を行い、対照区は個体ごとに、試験区は毎日の水の消費量を飼養していた頭数で除して平均水消費量として算出した。

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、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。試験区は、約40 m²の飼養スペース（収容可能頭数最大頭数12頭）において、ベロス（Nedap社、オランダ）を活用した群飼を行った（図2）。床面はコンクリートで、中央部約20 m²はコンクリートスノコとなっている。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、あらかじめ設定した量が、自動給餌される仕組みである。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。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週間前後で離乳し、子豚については、生後60日齢前後になるまで離乳育成室で飼養した。



図2 ESFを活用した群飼

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（側臥位及び腹臥位姿勢、犬座姿勢、起立・歩行）に分けて集計した。

結果及び考察

繁殖成績を表1、子豚成績を表2に示した。子豚の生時平均体重は、対照区1.41kg、試験区1.55kgとなり、対照区と比較して、試験区で有意に大きくなった。その他の項目について、繁殖成績、子豚成績に差は見られなかった。

表1 繁殖成績

	対照区 (n=58)	試験区 (n=36)	p値
母豚分娩率移動種体系	(%) 260.0 ± 3.93	246.3 ± 5.18	0.154
母豚離乳時体系	(kg) 223.7 ± 4.29	206.2 ± 6.08	0.197
母豚体重減少率	(%) 14.1 ± 0.92	16.6 ± 1.17	0.361
哺乳期間合計検査量	(kg) 118.2 ± 4.11	123.0 ± 3.89	0.195
妊娠期間	(日) 116.0 ± 0.21	116.3 ± 0.35	0.624
総産子数	(頭) 14.4 ± 0.43	13.4 ± 0.68	0.274
哺乳開始頭数	(頭) 12.1 ± 0.42	11.0 ± 0.43	0.394
死産頭数	(頭) 1.9 ± 0.25	1.3 ± 0.32	0.319
子豚生時平均体重	(kg) 1.41 ± 0.03	1.55 ± 0.04	0.010
平均値±標準偏差			

表2 子豚成績

	対照区 (n=58)	試験区 (n=36)	p値
離乳頭数	(頭) 11.1 ± 0.39	11.1 ± 0.44	0.658
離乳時平均体重	(kg) 6.45 ± 0.14	6.77 ± 0.17	0.183
離乳率	(%) 92.3 ± 1.93	94.6 ± 1.06	0.239
離乳育成期終了時頭数	(頭) 10.8 ± 0.36	10.9 ± 0.44	0.857
離乳育成期終了時平均体重	(kg) 23.0 ± 0.59	23.0 ± 0.64	0.549
育成率	(%) 89.8 ± 1.91	92.5 ± 1.28	0.216
平均値±標準偏差			

母豚の行動観察の結果について、休息姿勢（横臥・伏臥位）犬座姿勢、立位姿勢を示した個体の割合を図3

～5に示した。全時間帯における休息姿勢の割合は、対照区 52.4%、試験区 73.8%、犬座姿勢の割合は対照区 15.7%、試験区 4.4%、立位姿勢の割合は、対照区 31.9%、試験区 21.8%となり、対照区と比較して、試験区は休息姿勢が有意に高く、犬座姿勢が有意に低くなる結果であった。劔持ら¹⁾の報告同様、試験区における犬座姿勢を示す個体の割合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あると考えられた。

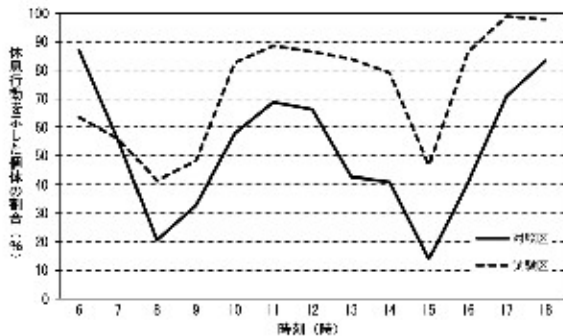


図3 休息行動（横臥位及び伏臥位）を示した時間毎の個体の割合

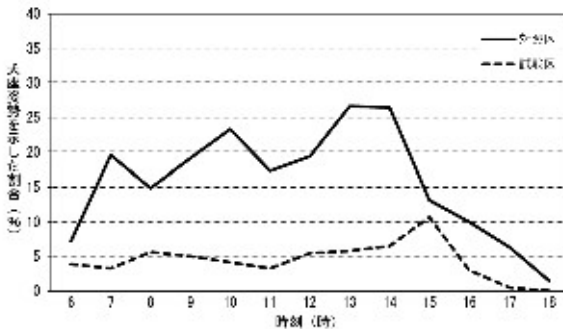


図4 犬座姿勢を示した時間毎の個体割合

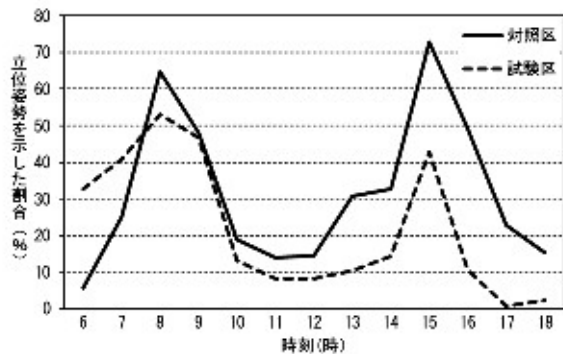


図5 立位姿勢を示した時間毎の個体割合

処理区ごとの母豚1頭あたりの水消費量を表3に示した。水の消費量は対照区と比較して、試験区で有意に少なくなった。

豚の1日あたりの水分要求量は日本飼養標準（豚、

1998）では、乾物摂取量の2～5倍とされ、環境条件、発育ステージ、飼料の質の関与が大きいとされている。また、妊娠母豚への給水量は、妊娠85日までは日量8～10L、その後、分娩までは10～12Lとされる²⁾。常同行動とは、意味なく同じ行動を繰り返すことと定義されており³⁾、繁殖雌豚における福祉の指標の1つである⁴⁾。また、常同行動には、偽咀嚼、柵かじり、飲水器遊びが認められている³⁾。実際に対照区では、飲水器遊びする個体が確認されており、水の消費量の増加に影響したと考えられた。

表3 母豚1頭あたりの水消費量

	対照区 (n=36)	試験区 (n=46)	p値
水消費量 (L/日)	16.3 ± 2.1	7.7 ± 0.5	p<0.01

試験Ⅱ 豚の聴覚及び嗅覚に着目した闘争抑制方法の検討

材料及び方法

1 試験区分及び供試豚

試験区分は、豚の身体的特徴に着目して、以下のとおり設定した。まず、豚は、視力は弱いものの、聴覚は優れており音に驚く、嗅覚は鋭く敏感と言われていることから、豚の聴覚及び嗅覚に関する試験区を設定した。聴覚については、試験区1を「聴覚」とし、大きな音への反応について調査するため、一斗缶及び棒を使用し、闘争開始とともに激しく打ち鳴らした。嗅覚については、タイプの異なる3種類の香りについて調査するため、試験区を3つ(試験区2～4)とした。その内訳は、豚が好む甘い香りを調査する試験区2「バニラ」、鎮静作用の香りを調査する試験区3「ラベンダー」、冷涼感のある爽やかな香りを調査する試験区4「ハッカ油」であり、試験区2ではバニラエッセンスを、試験区3ではラベンダー精油を、試験区4ではハッカ油を使用した。なお、バニラエッセンスは原液を使用し、ラベンダー精油及びハッカ油は、拡散しやすくするため、エタノールをよく混ぜ合わせた後に、水を加えて使用した。これらの配合分量は、アロマスプレーの作り方として、それぞれ一般的に紹介されている範囲内とし、本試験については、ラベンダー精油は、10滴に対しエタノール10ml及び水40mlを加え、ハッカ油は、10滴に対しエタノール5ml及び水45mlを加えた。嗅覚試験区については、上記3種類の液体をそれぞれスプレーボトルに入れて、入室時、闘争開始時及び闘争中に顔周り等に噴霧した。ハッカ油については、ポリスチレンを溶かす作用があるため、材質がポリプロピレンのスプレーボトルを使用し、目や粘膜面

にかからないよう留意して噴霧を行った。そしてこれら4試験区の調査を、令和3年4月～10月にかけて実施した。

供試豚は、いずれも当センターで飼養している妊娠安定期の母豚で、品種は、WL種及びW種であった。供試頭数は、各試験区で4頭ずつ使用し、4試験区で計16頭とした。

2 飼養管理方法

飼養試験は、当センターのウインドウレス豚舎で実施し、飼養方法は、試験Ⅰの試験区と同様とした。

3 調査項目

いずれの試験区も、群飼スペースへの入室は、午前中(9時台若しくは10時台)に行った。入室直後の闘争ピークの時間帯(試験区によるが、入室から1時間前後経過するまでの間)に闘争抑制刺激の付与を行い、その間抑制刺激付与者による行動観察を行った。豚群が一旦落ち着き、闘争ピークの時間帯が終了したと判断した時点で抑制刺激付与者は、退室し、その後は、入室から8時間経過するまで、飼養スペースに設置したビデオカメラ映像による行動観察を行った。抑制刺激付与者による行動観察では、闘争開始時間及び終了時間、抑制刺激の実施の有無及びその効果、闘争した個体及びその勝敗を記録した。ビデオカメラ映像による行動観察では、抑制刺激以外の項目(闘争開始時間及び終了時間、闘争した個体及びその勝敗)を記録した。これらの行動記録から、入室から8時間後までの闘争の推移、闘争回数及び時間の累計、抑制刺激の有効率(抑制効果が認められた回数/抑制刺激を与えた回数)、抑制刺激による勝敗未決定率(勝敗が決まらず闘争が終了した回数/抑制刺激を与えた回数)、最終的な豚の順位付け結果について調査した。

結果及び考察

入室から8時間後までの闘争の推移を図6に示した。闘争のピークはいずれの試験区も入室開始から約1時間以内であり、その後は徐々に落ち着いていき、入室開始から8時間以内には概ね落ち着く結果であった。

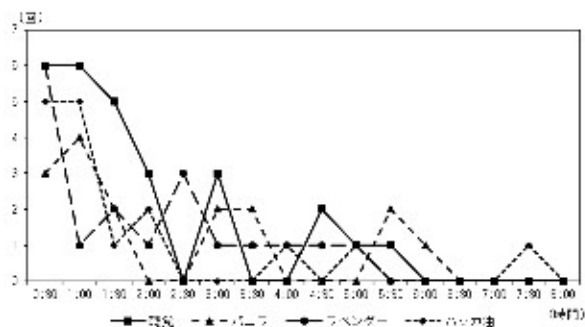


図6 闘争の推移

闘争回数及び時間の累計を図7に示した。各試験区の闘争回数及び時間の累計は、聴覚が27回で計13分44秒、バニラが16回で計8分36秒、ラベンダーが18回で計13分49秒、ハッカ油が16回で計4分31秒であった。闘争回数と闘争時間は群により差があり、選定した豚の相性等による影響を大きく受けていると考えられた。

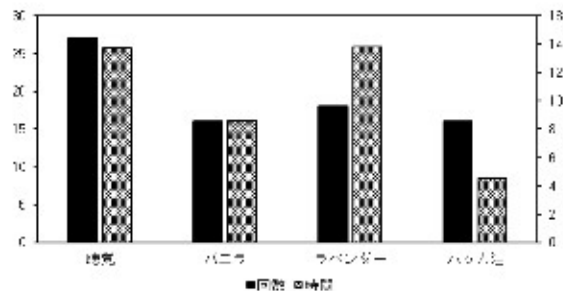


図7 闘争回数及び時間(累計)

闘争状況は豚の相性等による影響を受けることから、その影響を除いた値で比較するため、各刺激の有効率(抑制効果が認められた回数/抑制刺激を与えた回数)を算出し、図8に示した。なお、有効率の算出の際は、刺激を与える前に終了した闘争は、全て除外し、適切に刺激を与えられた回数をカウントした。図9は、闘争を開始した豚に、抑制刺激(嗅覚)を与えている様子である。各刺激の有効率は、聴覚50%、バニラ83%、ラベンダー25%、ハッカ油10%であった。聴覚刺激は、はじめは効果があったものの、馴れると効果が失われた。ハッカ油の試験区は、闘争回数と時間が最も少なかったものの、有効率も低い結果であった。その中で、バニラの有効率は83%と最も高い結果であった。そこで、豚群の条件が変わったとしても、バニラの有効率は高い結果となるのか、検証することとした。

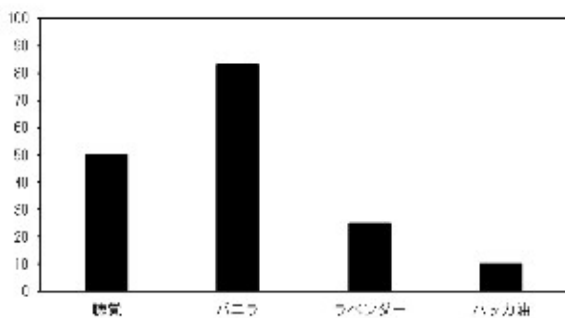


図8 刺激の有効率



図9 抑制刺激(嗅覚)を付与する様子

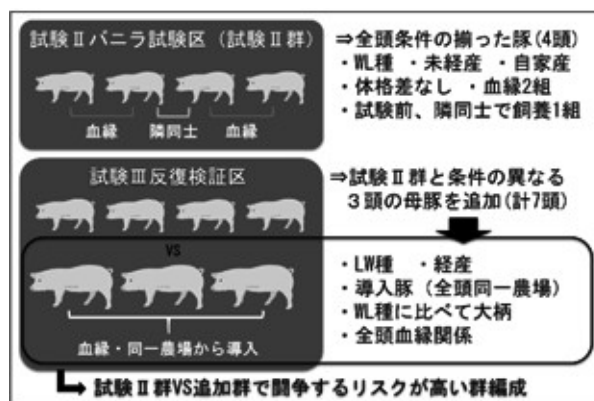


図10 豚群の構成

2 飼養管理方法

飼養試験は、当センターのウインドウレス豚舎で実施し、飼養管理方法は、試験Ⅰの試験区と同様とした。

3 調査項目

反復検証区の追加豚も、試験Ⅱ群と同じ条件で、群飼スペースへ入室させた。その後、反復検証区においても試験Ⅱと同様の方法で、抑制刺激の付与及び行動観察を行い、試験Ⅱと同じ項目について調査を行った。

試験Ⅲ バニラ試験区の反復検証

材料及び方法

1 試験区分及び供試豚

試験区分は、試験Ⅱのバニラ試験区の有効率を検証するための反復検証区とし、豚群の構成以外は、全て試験Ⅱと方法を揃えて行った。試験Ⅱバニラ試験区(以下、試験Ⅱ群)の豚群構成は、条件の揃った豚4頭から成り、闘争するリスクが低い群編成であった。この4頭の特徴は、全頭WL種で体格差は無く、未経産、自家産で、さらに血縁が2組、試験前、隣同士で飼養していた豚が1組含まれていた。これに対し、反復検証区の豚群構成は、試験Ⅱ群に条件の異なる3頭の妊娠母豚を追加した計7頭から成り、試験Ⅱ群対追加群で闘争するリスクが高い群編成とした(図10)。追加した3頭の特徴は、全頭LW種で試験Ⅱ群より大柄、経産豚、導入豚(3頭全て同一農場)で、さらに当該3頭は血縁関係であった。この反復検証区の調査は、試験Ⅱ群の調査の1週間後、試験Ⅱ群の闘争が完全に落ち着いた状況下で、上記3頭を追加して実施した。

反復検証区で追加した供試豚は、試験Ⅱ同様いずれも当センターで飼養している妊娠安定期の母豚であった。

結果及び考察

入室から8時間後までの闘争の推移について、試験Ⅱのバニラ試験区と試験Ⅲの反復検証区を比較した結果を図11に示した。闘争のピークは反復検証区でも入室開始から1時間以内であり、その後は、徐々に落ち着いていき、試験Ⅱと同様に、入室開始から8時間以内には概ね落ち着く結果であった。

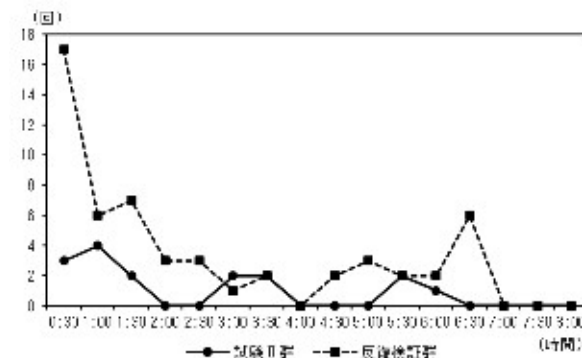


図11 闘争の推移(反復検証区との比較)

闘争回数及び時間の累計について、試験Ⅱのバニラ試験区と試験Ⅲの反復検証区を比較した結果を図12に示した。反復検証区の闘争回数は54回、時間の累計は6分7秒であり、反復検証区では闘争回数が3倍以上増加したが、闘争時間はむしろ減少した結果であった。

これは、反復検証区が闘争の起きやすく、力の差がある群編成であったことが影響したものと考えられた。

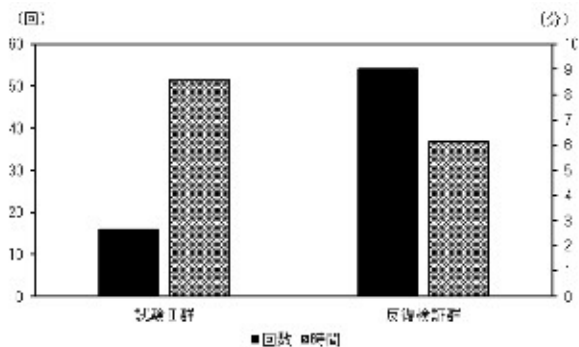


図 12 闘争回数及び時間累計 (反復検証区との比較)

刺激の有効率について、試験Ⅱのバニラ試験区と試験Ⅲの反復検証区を比較した結果を図 13 に示した。反復検証区の刺激の有効率は 85%であり、試験Ⅱのバニラ試験区の有効率 83%とほぼ変わらない結果であった。

反復検証区は、闘争回数が大きく増加したものの、刺激の有効率は、ほぼ同じ結果となったことから、豚群の条件に関わらず、バニラの甘い香りには、闘争を緩和させる一定の効果があると考えられた。

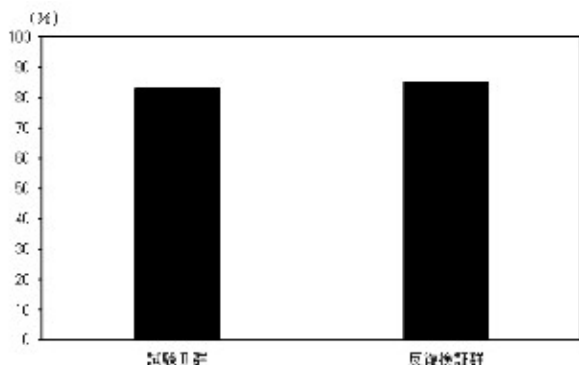


図 13 刺激の有効率(反復検証区との比較)

バニラの香りによる闘争抑制は、どちらの試験区でも有効率が高く、それゆえ勝敗がつかずに終了した闘争が多く認められた。そこで、試験区ごとの勝敗未決定率(勝敗が決まらず闘争が終了した回数/抑制刺激を与えた回数)を算出し、図 14 に示した。なお、バニラ試験区については、試験Ⅱと試験Ⅲの平均値とした。各勝敗未決定率は、聴覚 20%、ラベンダー50%、ハッカ油 50%、バニラ 91.5%であり、やはりバニラが圧倒的に高い結果であった。

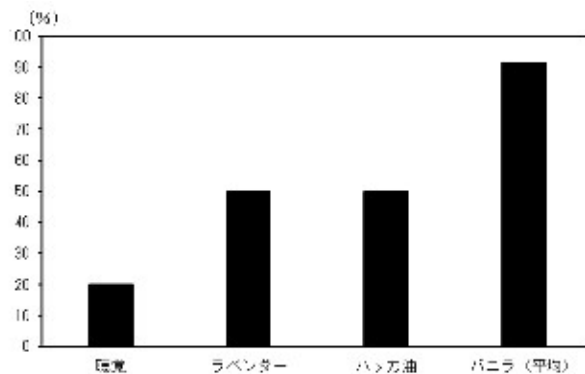


図 14 勝敗未決定率

総 括

本研究では、群飼の有効性の検証及び群編成時における闘争抑制方法の検討を行った。

試験Ⅰでは、ESF を活用した飼養試験を行い、ESF の活用によって、休息時間が増加し、犬座姿勢や飲水器遊びなどの常同行動を減少させることができたことから、群飼は、妊娠ストール廃止などの動きが出ている現在のアニマルウェルフェアに配慮した快適な飼育環境であると考えられた。

試験Ⅱ、Ⅲでは、音または、においを活用した闘争抑制試験を行った。

豚群の順位付けは、全ての個体の勝敗が決まることで終了するものと思われたが、勝敗不明のまま、再闘争がなかった個体も認められた。このことから、全ての個体の決着がつかなくても、闘争の状況や仲間(血縁関係等)の勝利等、諸々の要因から力関係は明らかになっており、順位付けは終了するものと考えられた。

一方、試験Ⅱのバニラ試験区、試験Ⅲの反復検証区ともに、試験Ⅱの他の試験区と同様、闘争のピークは 1 時間以内であり、入室後 8 時間以内には闘争は概ね落ち着いていた。このことから、闘争抑制効果の有無や群編成の内容に関わらず、豚の闘争は概ね同じ推移を辿るものと考えられた。これらのことから、バニラは、豚群構成に関わらず、群編成時の闘争緩和と負傷の軽減に有用であると考えられた。

しかし、力の差がある群編成とした試験Ⅲの反復検証区において、闘争が落ち着いて以降、上位の豚による長期に及ぶいじめ行動が確認された。反復検証区の闘争の内容を見ると、闘争ピーク時間の経過後、上位豚による一方的で順位付けとは無関係な攻撃が行われていた(図 15)。

また、上位豚が餌場入口を占拠し、下位の豚を餌場に入れないようにするいじめ行為が、翌日以降も続けて見受けられた(図 16)。このような長期的ないじめはバニラの香りで防ぐことができなかった。

群飼はアニマルウェルフェアに配慮した飼養方法として広く認識されているが、群編成次第では、逆に母豚に負担をかける結果となってしまう可能性があるため、母豚の損耗を防ぎ、群飼を効果的な飼養方法とするためには、体格、年齢、相性等、豚群編成を十分考慮した上で、バニラの香りによる闘争抑制対策をとることが有効であると考えられた。

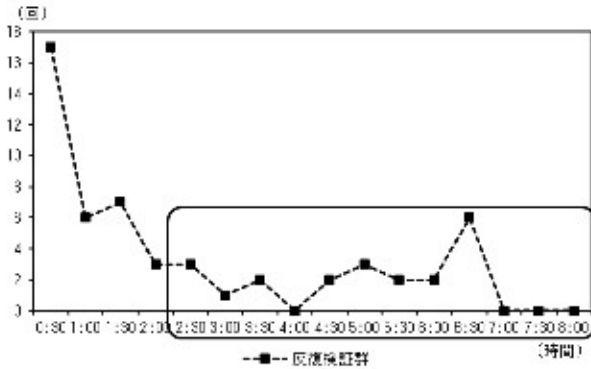


図15 反復検証区の闘争の推移と内容



図16 餌場入口を占拠する上位豚

参考文献

- 1) 剣持麻衣、笹木俊、菅沼京子、高橋一郎、野澤久夫 (2021) . 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. 栃木県畜産酪農研究センター研究報告 8, 43-46.
- 2) 中央畜産会 日本飼養標準 豚 (2013 年版)
- 3) Fraser, A.F. and Broom, D.M. (1990)、Farm animal behaviour and welfare, 3rd edn, CABI Publishing
- 4) McGlone J.J. (2001)、Farm animal welfare in the context of other society issues, toward sustainable systems, Livestock Production Science, 72、75-81
- 5) Lawrence A.B. and Terlouw E. M. C. (1993)、A review of behavioral factors involved in the development and continued performance of stereotypic behaviors in pigs, J. Anim. Sci. 71、2815-2825