

国産原料を用いた完全自家配合飼料による繁殖成績および子豚育成成績 ～国産原料によるオーガニック豚生産を目指して～

後藤介俊^{*1}・池谷幸恵^{*2}・梅北信二郎^{*3}・大小田 勉^{*4}

要 約

オーガニック豚の生産を視野に、安心・安全な国産原料による完全自家配合飼料での母豚育成～繁殖及びその産子の育成を目指し、パークシャー種の育成雌豚3頭に、手に入りやすく、将来オーガニック飼料として入手可能と思われる国産原料（玄米、きなこ、魚粉、甘藷）のみで作成した自家配合飼料を3ヵ月齢、体重40kgから給与し、発育を調査した。260日齢、120kg以降に、液状精液により1発情2回の人工授精を行い、繁殖成績を調査した。また、その産子を1週齢より同じ原料で作成した自家配合飼料のみを給与し、発育成績を調査した。対照として、市販飼料のみを給与した育成豚3頭とその産子を同様に調査した。自家配合飼料を給与した母豚は、発育・繁殖成績ともに、対照と差が見られず、その産子は、対照と比較して発育が遅かったものの、4つの原料のみでも発育が可能であった。

キーワード：国産原料，自家配合飼料，発育成績，繁殖成績，豚

緒 言

現在、日本の養豚飼料は、外国からの輸入原料が多くを占めている。このため、飼料の価格は原料となるトウモロコシ等の原料価格や世界的な需給状況に左右されることから、安定して手に入る国産原料を用いた飼料が望まれ、輸入トウモロコシの代替として、飼料米の利用も推進されている^{6), 7)}。

離乳後または肥育後期にトウモロコシの代替として玄米を給与した試験は多くみられ^{1), 3), 4)}、市販のトウモロコシを含む飼料と比較して飼養成績に差は生じないことが確認されているが、繁殖豚に給与した成績²⁾や、離乳前から玄米を含む完全自給飼料を給与した成績はほとんどない。辻本ら⁵⁾は、保育期から市販飼料の一部を玄米で代替する試験を報告したが、市販飼料を全く使わず、国産原料の自家配合飼料のみでの成績はみられない。

また、一部の消費者からは、安心・安全な畜産物やオーガニックへの関心が高まっており、通常より高価でも有機畜産物を望む声はある。養豚の現場では、差別化・ブランド化のため、高付加価値の有機畜産に取り組む意欲のある農家も存在するが、年間を通して安定的に手に

入る飼料原料や入手方法、飼料配合、飼料価格と生産物（豚肉）の販売価格、育成や繁殖などの管理に、試行錯誤している状況である。厳密なオーガニック飼料に関しては、飼料原料である作物の土づくりや加工方法など、認証のハードルが高く、また、非常に高価となるためなかなか現実的ではない。

そこで今回、厳密なオーガニックにはこだわらず、比較的手に入りやすく、安心・安全な国産原料を用いて自給飼料を作成した。自給飼料の原料は、将来的なオーガニック豚作成を視野に、国産で豚の餌として許容されるもの、地域で入手可能なもの、一年を通して安定的に供給できるものという観点から、玄米、きなこ、魚粉、甘藷とした。この4つの国産原料のみを使った自家配合飼料を給与し、母豚の育成～繁殖と、その産子の発育を調査した。

試験材料および方法

1 繁殖試験

パークシャー種の育成豚（3ヵ月齢、40kg）6頭を用いた。試験区の3頭は40kg～80kgまで図1に示す玄米、きな粉、魚粉、甘藷（焼き芋パウダー）を4.1:1:1:4の割合で配合した自給飼料（表1）を飽食給与し、80kgからは同飼料を制限給与した。玄米は、年間を通して安定的に手に入る食用玄米を、甘藷は、年間を通して安定的に手に入り、飼料配合がしやすい粉状の家畜用飼料である焼き芋パウダーを、きな粉及び魚粉は家畜用の単味

（連絡先）中小家畜部

※1 鹿兒島中央家畜保健衛生所熊毛支所

※2 鹿兒島中央家畜保健衛生所徳之島支所

※3 農業開発総合センター農業大学校

※4 南薩家畜保健衛生所

飼料を使用した。玄米は、そのままでは消化吸収が困難と考え、図2に示す破砕機で2mm以下に破砕し、配合は攪拌機で均一に混合した。対照区の3頭は、80kgまで市販の子豚育成用飼料を飽食し、80kgから市販の繁殖用飼料を制限給与した。試験区・対照区とも260日齢、120kg以上で、1発情2回の液状精液（1億精子/1ml、1回に50ml注入）による人工授精を行った。

妊娠豚は、分娩予定6～12日前にコンクリート床の分娩舎（図3）に移動し、分娩は、ホルモン剤等を使わない自然分娩とした。

表1 飼料原料と母豚飼料

	割合	CP	Ca	P	リジン
玄米	4.1	308.0	1.2	13.1	11.1
きなこ	1.0	387.0	2.6	5.7	23.9
魚粉	1.0	4.4	45.2	26.6	49.7
甘藷	4.0	220.0	5.6	4.4	8.4
給与養分量	919.4	54.6	49.8	93.1	



図1 自家配合飼料の原料



図2 玄米の破砕機（左）と飼料攪拌機（右）



図3 コンクリート床の分娩舎：母豚のスペースが広く、ストール式分娩舎のように行動の制限がない。奥の柵で仕切られた保温箱へは子豚のみが移動できる。

2 子豚育成試験

(1)自家配合飼料（試験区）と通常飼料（対照区）の比較

試験区の母豚3頭より生れた子豚23頭、対照区の母豚2頭より生れた子豚20頭を、それぞれ試験区・対照区で用いた。

分娩後、子豚は1週齢より、試験区では自家配合飼料（表2）を、対照区では通常の餌付け～子豚用育成飼料を給与し、発育を調査した。なお、両区とも離乳は、通常より遅い9週齢で行った。

(2)試験区の一部を市販飼料に切り替えて飼養

離乳後、試験区の増体が良くなかったため、自家配合飼料に問題があるかを調査するため、12週齢より試験区の8頭を市販飼料に切り替えて飼養し、自家配合飼料のみ給与の群と発育を比較した。

表2 自家配合飼料の配合割合と充足率

ステージ	体重 kg	頭数 頭	DG kg	きなこ 給与量(kg/日)	甘藷 給与量(kg/日)	魚粉(65) 給与量(kg/日)	玄米	TDN ^{※※} 充足率(%)	CP 充足率(%)	Ca 充足率(%)	リジン 充足率(%)
ほ乳	5.0	8	0.8	2.0	2.0	0.1	-	58.8 (90.0)	55.7	24.9	48.0
ほ乳～ 離乳	8.0	8	0.8	2.0	2.0	0.1	-	54.2 (84.0)	53.4	24.6	43.0
離乳	15.0	8	0.8	2.0	2.0	0.8	2.0	72.7 (88.0)	75.4	98.5	68.3
育成	25.0	8	0.8	3.0	2.0	0.8	2.0	72.1 (77.5)	89.9	92.6	86.7

※農研機構「豚用エコフィード設計プログラム」で計算
 ※※下段()内は、対象区(市販飼料)のTDN

結 果

1 繁殖試験

母豚の 80 kg 到達日齢の平均は、試験区で 22 週齢、対照区で 24 週齢であった。

試験区は 3 頭が受胎し受胎率 100%，対照区は 2 頭が受胎し受胎率 66.7% であった。

試験区、対照区ともホルモン剤による分娩誘起を行わなかったが、分娩は交配後 114 日～119 日であった。平均総産子数は、試験区で 10.3 頭、対照区で 10 頭であり、差が見られなかった。平均正常産子数は、試験区で 7.7 頭、対照区で 10.0 頭、平均生時体重は、試験区で 1.31 kg、対照区で 1.28 kg であり、有意差は認められなかった（表 3）。

表 3 繁殖試験成績

区	母豚	交配～分娩 (日)	正常 産子数	産子 平均体重	総産子数
試験区	1	119	10	1.4	10
	2	117	10	1.16	11
	3	114	3	1.58	10
	平均	116.7	7.7	1.4	10.3
対照区	4	118	11	1.24	11
	5	117	9	1.31	9
	6		不受胎		
平均	117.5	10.0	1.3	10.0	

2 子豚育成試験

(1) 自家配合飼料(試験区)と市販飼料(対照区)の比較

子豚は、1 週齢時に対照区の方がやや大きく、その後、試験区と対照区の体重差が広がり、離乳時(9 週齢)では、対照区の平均体重が 22.8 kg だったのに対し、試験区の平均体重は 13.2 kg であり、大きな差が見られた。

子豚の 30 kg 到達は対照区 11 週齢、試験区 15 週齢であった(図 4)。

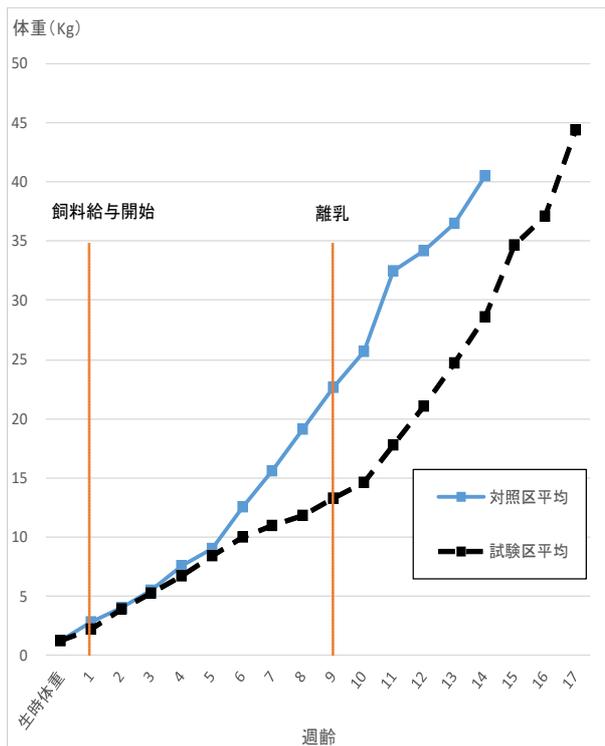


図 4 試験区と対照区の体重の推移

(2) 試験区の一部を市販飼料に切り替えて飼養

12 週齢より試験区のうち 8 頭を自給飼料 (TDN72.1) から市販飼料 (TDN77.5) に切り替えた。市販飼料に切り替えたもののほうが増体は悪かった(図 5)。

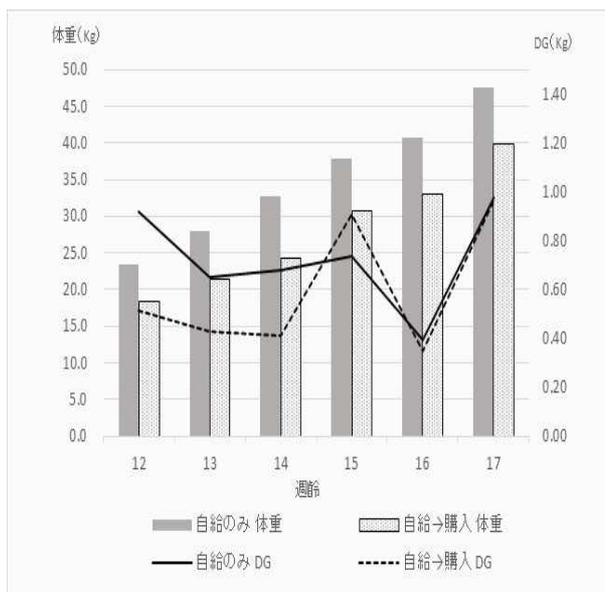


図 5 市販飼料に切り替えた時の DG と平均体重

考 察

繁殖試験では、試験区と対照区で母豚の増体に差はなく、今回作成した自家配合飼料でも母豚の育成は可能であった。また、試験区の全頭が受胎しており、自家配合飼料でも正常に受胎できることが確認された。

総産子数に差はみられなかったが、平均産子数は、試験区で7.7頭、対照区で10.0頭であり、対照区の方が多くなった。これは、試験区の母豚のうち1頭で死産が多かったことが影響した。死産の原因については不明であったが、3頭中1頭だけであるため、飼料による影響ではないと考えられた。平均生時体重は、試験区と対照区に有意差はなく、胎児の成長にも飼料の影響はみられなかった。以上より、自家配合飼料で育成した母豚でも、受胎や分娩に関して問題ないと考えられる。

また、本試験は、オーガニック飼育につながる試験として意識したため、ホルモン剤による分娩誘起を行わず、母豚がある程度自由に運動できるようなコンクリート床の分娩舎を用いたが、分娩で問題は生じなかった。多くの農場で使われているストール式の分娩豚舎でも問題はないと考えられる。

子豚育成試験では、1週齢時に試験区の子豚の方が対照区と比較して増体が悪かった。これは、試験区の母豚が3頭とも、産後の悪露排出、食欲不振が長引き、抗生物質等の注射やヨード剤の子宮内注入等の治療を行ったが、2週間以上食欲不振が回復しなかったため、乳量が減少した可能性も考えられた。母豚の産後体調不良に関しては、本試験では自家配合飼料の影響が判断出来ないため、今後の課題と考える。

1週齢より飼料を与え、試験区の自家配合飼料も嗜好性は良好であったが、対照区と比較すると餌の減りが少なく、食べる量が少なかった。下痢等を心配していたが、時折軽度の軟便が認められる程度で、治療を必要とするような下痢は認められなかった。

離乳時に試験区と対照区の体重に大きな差が見られたが、これは、離乳までは、未加熱玄米の消化が難しいと考えたため、きなこ、甘藷パウダー、魚粉のみで飼料を作成した結果、対照区と比較し、TDN やリジンが明らかに少なかったことが原因と考えられ、原料の配合割合や原材料の処理方法(加熱やエクストルーダー処理など)を改善する必要があると考えられた。本試験では、哺乳期に飼料を食べないもしくは食べて下痢をすることを想定していたが、7週齢ごろからは、母豚の餌箱からの盗食が確認され、下痢は認められなかった。また、哺乳中の栄養は母乳が中心であると想定し、母乳から長期間栄養を取るために哺乳期間を通常の倍以上である9週齢と

したが、母乳だけでは栄養が充足しないと考えられた。辻本ら⁹⁾は、保育期に15%の割合で市販飼料の代替として飼料用米(破碎玄米)を給与し、DGに差がないことを報告しているため、玄米を早い段階から与えることで、増体がよくなる可能性がある。また、通常の離乳タイミングである4週齢では、対照区の平均体重が7.63kg、試験区の平均体重が6.77kgで、有意差はあるものの大きな開きは認められなかったため、通常どおり4週齢程度で離乳し、TDN やリジン含量を考慮した配合飼料を食い込ませることで増体は改善すると思われる。

また、試験区での増体が悪かったのは、飼料のTDN等の差が影響していると考え、12週齢より試験区の一部を通常飼料(TDN77.5)に切り替えてみたが、その後の増体は自家配合飼料(TDN72.1)のみの群のほうが大きかった。原因は不明であるが、すでに試験豚が自家配合飼料に慣れており、餌を切り替えたことによる腸内環境の変化の影響など、切り替えがスムーズでなかったことなどが考えられた。

分娩より1週間以内に、試験区で2頭、対照区で1頭の子豚が死亡した。これは、生時体重が小さかったものなどであった。また、8週齢で試験区の子豚1頭が敗血症(疣贅性心内膜炎)で死亡したが、死亡や疾病への飼料の影響は認められなかった。

今回、約20頭の子豚を40kgまで育てるために、飼料(母豚の分も一部含む)として、きなこ320kg、魚粉80kg、玄米450kg、焼き芋パウダー440kgが必要であり、金額として約21万円、1頭当たり約1万円が必要であった。本試験は、将来的なオーガニック豚作成を目指して行ったが、オーガニック飼料に関しては、オーガニック認証のハードルが高く、なかなか現実的ではない。そこで今回、オーガニックにはこだわらず、比較的手に入りやすい安心・安全な国産原料を用いて自家配合飼料を作成したが、コスト的には通常の4倍以上となった。国産原料での飼料作りが普及するためには、最終商品(豚肉)への付加価値による値上げだけでは限界があり、大幅なコストダウンが必要である。しかし、安心・安全への関心から国産飼料への需要が高まり、大量生産が可能になれば、コストダウンすることが予測される。また、今回は、安定して手に入ることから人が食べる玄米を使用した。飼料米に変換するなどでもコストは下がると考えられる。魚粉については、化学物質の混入やアルカリ処理等がなければ、オーガニック飼料として使用できる可能性があるが、今後、魚粉の代替についても検討する必要がある。

本試験では、4つの国産原料のみで作成した100%自

家配合飼料でも、母豚の育成や繁殖に問題はなく、飼料メーカーがビタミンや微量元素まで計算した市販飼料との差はみられなかった。子豚の育成に関しては市販飼料と比較して増体が遅かったが、育成可能であることが明らかとなった。

今後、手に入りやすく安心・安全な国産原料を用いた自家配合飼料やオーガニック飼料を用いた養豚を目指した場合、哺乳期の TDN やリジン等を考慮した配合、飼料原料のコストが課題であると考えられた。

引用文献

- 1) 遠藤斗南・竹内翼・芝教彰 2017. 石川県における豚への飼料用米給与技術, 日本草地学会誌 63(3): 163-166
- 2) 石田藍子・芦原茜・井上寛暁・松本光史・田島清 2018. 授乳期の母豚への飼料用玄米給与が子豚の体および母豚の免疫能に及ぼす影響, 日本畜産学会報 89(1): 47-54
- 3) 本山左和子・脇屋裕一郎・陣内孝臣 2019. 飼料用米を活用した豚の繁殖・育成技術の開発, 平成 30 年度試験研究成績書 55: 28-31
- 4) 飼料用米の推進について. 2019 農林水産省政策統括官
- 5) 辻本賢二郎・石川敬之・佐藤真理子・松谷隆広 2013. 生時から出荷まで全期間を通した豚への玄米給与が発育や肉質に及ぼす影響, 福井県畜産試験場研究報告 26: 12-17
- 6) 山下洋治・上原力 2015. 肥育豚への飼料用米給与試験, 香川畜試報告 50: 26-30
- 7) 養豚経営における飼料用米利用の取り組み 2018. 畜産の情報: 62-74

Reproductive Performance and Piglet Breeding Performance with Self-mixed Feed Using Domestic Raw Materials -Aiming to Grow Organic Pigs Using Domestic Raw Materials-

Yukitoshi Gotoh, Yukie Iketani, Shinjiro Umekita and Tsutomu Ohkoda

Summary

Aiming at the production of organic pigs, with the aim of breeding and breeding sows with 100% self-mixed feed made from domestic raw materials, with the aim of breeding their offspring, three berkshire breeding female pigs bred at the livestock experimental station are available. A self-mixed feed made from only easy and safe domestic raw materials (brown rice, kinako, fishmeal, sweet potato) was fed from 3 months of age and weighing 40 kg, and its growth was investigated. At 260 days of age, after 120 kg, artificial insemination was performed twice with estrus using liquid semen, and reproductive performance was investigated. In addition, only the self-mixed feed prepared from the same raw material from one week old was fed to the offspring, and the growth performance was investigated. As controls, three growing pigs fed only commercial feed and their offspring were similarly examined. The sows fed the self-supplemented feed showed no difference in growth and reproductive performance from the control, and their offspring grew slower than the control, but they could grow with only four ingredients .

Keywords :Domestic raw material, growth performance, pig, reproductive performance, self-mixed feed