

烧耐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

誌名	宮崎大学農学部研究報告 = Bulletin of the Faculty of Agriculture, Miyazaki University
ISSN	05446066
著者	中尾, 信雄 小野寺, 良次 稲澤, 昭 ほか16名,
巻/号	48巻1-2号
掲載ページ	p. 39-47
発行年月	2001年12月

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

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*
長谷川信美*・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*

Effect of Pellet Feed Prepared with Shochu Distiller's By-product on Maternal Health, Litter Size and Viability of Piglets in Breeding Swine

Nobuo NAKAO*, Ryoji ONODERA*, Akira INAZAWA**, Ikuo BETSUNO*, Yoichiro HORII*
Kiyoshi YAMAUCHI*, Michio MUGURUMA*, Nobumi HASEGAWA*, Tsuyoshi FUJISHIRO*
Kunioki HAYASHI****, Toshiro MORISHITA*****, Ayako HAYASHI*****
Hidetaka TAHARA*****, Katsumi TAKAHASHI*****, Ryosuke KAMISHIMA*
Kazunori SAKKA*, Takahiko TSUTSUMI*, Reiji SATO*
and Shinya TAKAHASHI*

(2001年9月4日 受理)

Summary

In this project, pellet feeds produced from shochu distiller's by-product (SDB) (sweet potato shochu distiller's condensed solubles and its cake) were used for field experiments at Nagata Farm to investigate the effects of the SDB pellet feeds on the maternal health, litter size and viability of piglets using breeding swine (berkshire, 16 heads each for test and control animals).

Results obtained were as follows :

Almost no difference in average daily feed intake was found between test and control animals during gestation period, but that in test animals during lactation period tended to be slightly lower than that in control animals. Furthermore, the difference between the average body weights of pregnant sows at the time of transferring to the farrowing pens and of the sows at weaning in the test animals was about 16 % lower than that in the control animals. This means the decrease in average body weight and hence exhaustion of body composition

* 宮崎大学農学部
** 元東洋ダイナム株式会社研究開発部
*** 中部飼料(株)志布志工場
**** 鹿児島大学農学部
***** 宮崎県食品開発センター
***** 霧島酒造株式会社

in the test animals during the time was lower than that in the control animals. With regard to the viability of piglets, an interesting result was obtained. Namely, when compared with the previous data of the same sows, viability of piglets in the test animals in the present data showed about 15 % higher value than that in the previous data, whereas that in the control animals in the present data showed only about 3 % higher than that in the previous data. Therefore, it is considered that SDB pellet feeds, when fed to the sows, showed a function to enhance the viability of piglets. In addition, when the cause of the death of the piglets was surveyed in detail in this relation, it was found that piglets in the control group died in general with disease, while those in the test group died with accident such as being pressed to death. Vitamin E content and antibody titer in colostrum were revealed to tend to be higher in the test animals fed on SDB pellet feeds than those in the control. Thus it can be asserted again that SDB pellet feeds, when given to maternal sows, have a function for piglets to prevent from infectious diseases (defensive function).

With regard to the growth of piglets at an early stage during four weeks after birth, when SDB pellet feeds were given to their mothers, average body weight gain and average daily gain of piglets were significantly higher in the test group than those in the control.

From these results, the following conclusion can be derived: the formula feed containing SDB pellet feed, when given to sows, decrease the exhaustion of body composition of the sows during gestation and lactating periods, stimulate the growth of piglets, decrease the incidence rate by enhancing the defensive function of piglets and therefore enhance the viability of them.

Key words: Shochu distiller's by-product, Pellet feed, Pregnant sows, Lactating sows, Growth of piglet, Viability of piglets

これまでの報告^{1~8)}でも述べた通り、本プロジェクトは、焼酎生産地帯である南九州で排出される焼酎粕(年間約39万7千キロリットル)を牛や豚などの家畜の飼料原料として利用することにより、環境の浄化に寄与し、さらに、低価格で機能性のある飼料を開発することを目標としている。前2報^{7,8)}では豚用の飼料の開発に取り組み、それぞれ、離乳期子豚ならびに肉用豚の成長や健康状態に対する焼酎粕ペレット飼料の効果を報告した。本研究では、同様にカンショ焼酎粕をフスマと組み合わせてエクストルーダーにより製造した焼酎粕ペレット飼料を用いて、繁殖豚を対象としたフィールド試験を行い、試験飼料を妊娠期および授乳期に給与した場合の母豚の健康状態、同腹仔数ならびに分娩子豚の生存率に及ぼす効果を検討した。

材料および方法

1. 焼酎粕ペレット飼料の製造

1) 原料および製造法

本研究では、前2報^{7,8)}と同様に、霧島酒造株式会社が製造したカンショ焼酎粕(イモ焼酎粕)を主原料にして、副原料にフスマ(土持産業株式会社、宮崎県都城市)を用いた焼酎粕ペレット飼料(3)(妊娠期および授乳期用)を製造した(Table 1 参照)。この焼酎粕ペレット飼料の番号は、前報⁷⁾のTable 1の中の(1)および(2)に続くもので、(3)とした。そして、これまでに確立した製造技術⁴⁾に準拠して、エクストルーダーによりペレット飼料を製造した。

2) 焼酎粕ペレット飼料の一般成分およびアミノ酸の分析

主副両原料および焼酎粕ペレット飼料の一般成分(6成分)は、前報⁷⁾と同様に、AOACの公定法⁹⁾に

基づき分析した。また、アミノ酸は、トリプトファン以外のものを定量する場合は、酸加水分解法により、トリプトファンを定量する場合は、アルカリ加水分解法により試料を分解し、アミノ酸自動分析機により分析した。分析値はTable 1 および 2 に示した。

2. 配合飼料の設計・製造

焼酎粕ペレット飼料の成分分析結果 (Table 1) に基づいて、種豚妊娠期用飼料および種豚授乳期用飼料の配合設計を行い、製造した。なお、栄養要求量は日本飼養標準 (豚)¹⁰⁾ に従った。

製造した種豚妊娠期用飼料および種豚授乳期用飼料

の試験飼料ならびに対照飼料の養分量を Table 2 に示した。なお、これらの配合飼料の粗タンパク質および可消化養分総量は試験区・対照区ではほぼ同値となるよう調整した。また、配合に用いた飼料原料とそれらの配合量は、飼料メーカーの事情を考慮して一部だけを Table 3 に示した。ここでは焼酎粕ペレット飼料 (3) を用い、種豚妊娠期用飼料および種豚授乳期用飼料の試験飼料とした。対照飼料としては市販品を 2 種類用い、試験飼料と同様に、養分量と原料をこれらの Table に示した。Table 2 の中には、栄養素の基本となる可消化粗タンパク質と可消化養分総量のほか、欠乏しやすい必須アミノ酸およびカルシウムとリン量を示し

Table 1. カンショ焼酎粕 (主原料)、大豆粕 (副原料) およびそれらを原料にして製造した焼酎粕ペレット飼料の一般成分^{a)}

試料 ^{a)}	水分	CP ^{c)}	EE ^{c)}	CF ^{c)}	CA ^{c)}	NFE ^{c)}	Ca	P
濃縮液	77.32	6.55 (28.88)	—	—	3.16	—	—	—
脱水ケーキ	88.08	3.18 (26.68)	—	2.33	0.58	—	—	—
乾燥脱水ケーキ	8.90	21.70 (23.82)	2.90	11.60	3.80	51.10 (56.09)	0.70 (0.77)	0.29 (0.32)
フスマ	13.00	15.40	4.10	9.10	5.00	53.40	0.10	1.00
ペレット飼料 (3)	14.10	17.40 (20.26)	2.10	6.70	5.60	54.10 (62.98)	0.16 (0.19)	0.92 (1.07)

- a. 単位, % ; () 内は乾物当たりの数値
 b. 濃縮液, 焼酎粕原液デカンター処理上精液区分の濃縮物 (水分約77%) ;
 脱水ケーキ, 焼酎粕原液のデカンター処理沈殿物画分 (水分約88%) ;
 乾燥脱水ケーキ, 脱水ケーキをバトルドライヤーで水分約8.9%まで乾燥させたもの
 フスマ, 水分約12%で土持産業株式会社 (都城市) から購入 ;
 ペレット飼料 (3), 主原料 : 副原料 (フスマ) = 1 : 2 (乾物比)
 (ただし, 主原料は濃縮液 (水分72%) と乾燥脱水ケーキを混合)
 c. CP, 粗タンパク質 ; EE, 粗脂肪 ; CF, 粗繊維 ; CA, 粗灰分 ; NFE, NFE

Table 2. 日本飼養標準 (豚) の要求量に基づいて設計した種豚妊娠期用および種豚授乳期用給与飼料の風乾飼料中養分量 (%)

風乾飼料中養分	種豚妊娠期用飼料 ^{a)}		種豚授乳期用飼料 ^{a)}	
	対照飼料	試験飼料	対照飼料	試験飼料
粗タンパク質	14.300	14.300	16.100	16.200
可消化粗タンパク質	12.100	12.400	14.100	14.100
可消化養分総量	71.100	71.900	78.100	78.100
リジン	0.635	0.623	0.802	0.801
含硫アミノ酸	0.487	0.501	0.528	0.526
メチオニン	0.271	0.288	0.305	0.304
スレオニン	0.538	0.547	0.627	0.632
トリプトファン	0.181	0.180	0.212	0.211
カルシウム	0.909	0.974	1.000	1.004
リン	0.758	0.751	0.752	0.750

- a. 副原料にフスマ使用, 主副両原料混合比1 : 2 (乾物比)

Table 3. 種豚妊娠期用および種豚授乳期用飼料の主な配合飼料原料混合割合 (%)

配合飼料原料	種豚妊娠期用飼料 ^a		種豚授乳期用飼料 ^a	
	対照飼料	試験飼料	対照飼料	試験飼料
トウモロコシ	59.145	60.095	61.485	57.485
マイロ	2.000	2.000	5.000	5.000
大豆粕	7.000	6.000	14.200	14.750
焼酎粕ペレット飼料	0.000	10.000	0.000	10.000
フスマ	14.200	3.100	5.100	0.000
肉骨粉	1.300	1.300	2.500	2.500
炭酸カルシウム	0.700	0.850	0.500	0.580
メチオニン	0.000	0.000	0.000	0.000
リジン	0.000	0.000	0.000	0.000
プレミックス	0.255	0.255	0.255	0.255

a. 副原料にフスマ使用，主副両原料混合比1：2（乾物比）

た。

なお，これらの配合飼料の製造は，中部飼料(株)志布志工場に依頼した。

3. 動物試験法

本試験は，永田種豚場（宮崎県川南町）に依頼して実施した。

(1) 試験飼料および給餌法

妊娠期には種豚妊娠期用飼料（Table 2，3）を試験飼料として給与した。なお，対照飼料としては，市販の妊娠期用飼料を使用した。妊娠期飼料は，授乳期飼料よりも可消化養分総量を約10%，可消化粗タンパク質を約15%低くした（Table 2）。妊娠期用試験飼料に用いた焼酎粕ペレット飼料の副原料としては，フスマを使用した（Table 1）。

授乳期には，種豚授乳期用飼料（Table 2，3）を給与し，対照飼料としては，市販の授乳期用飼料を使用した。授乳期用の試験飼料に用いた焼酎粕ペレット飼料の副原料もフスマである。

試験飼料に含まれた焼酎粕の乾物中含量率は，種豚妊娠期用飼料および種豚授乳期用飼料とも，3.33%で（Table 3より）であった。

なお，給与方法は，妊娠期・授乳期共にウエット状態（水と混合）にして，妊娠期は試験区・対照区とも1日平均1.6 kgを給与した。分娩舎へ移動させた後は，授乳期用飼料に切り替え，始め2.6 kgを，分娩予定日の4日前から予定日までは2.0 kg，予定日から分娩の翌日まで1.6 kgを給与した。分娩後は試験区・対照区とも平均約3.0 kgを給与したが，詳述すれば，分娩後

7日間位の間に3.8～4.0 kgまで徐々に増やし，離乳の3日前から2.0 kg前後に減らした。水は自由摂取とした。

(2) 試験動物

試験動物として，試験区・対照区に繁殖豚（パークシャー種）各16頭を使用した。実際は，各22頭を準備したが，不受胎などのため結果として各16頭になったものである。しかし，試験期間中，試験区・対照区に死産が6割以上を示すなどの異常な母豚が1頭ずつ見られたので，最終的には，それらを除いた各15頭の結果を示した。

(3) 試験期間と管理

① 妊娠期

各動物は，種付けをして1～7日後に受胎を確認してから，ストールに移して種豚妊娠期用飼料による飼育を開始した。そして，妊娠豚を分娩舎へ移動するまでの期間，すなわち対照区では平均102.0日間，試験区では102.9日間この飼料を給与した。

なお，妊娠豚の分娩舎への移動時の平均体重は，対照区で169.9 kg，試験区で178.5 kgであった。

② 授乳期

分娩の1～10日前に，妊娠豚を分娩舎に移動し，種豚授乳期用飼料に切り替えた。この飼料は子豚が離乳するまで給与した。その期間は，対照区で平均42.1日間，試験区で平均40.3日であった。

(4) 測定項目

本試験では，以下の項目を調査した。

- 1) 母豚飼料摂取量（妊娠期，授乳期）
- 2) 母豚体重（分娩舎移動時，子豚離乳時）

- 3) 繁殖成績 (同腹仔数, 哺乳開始頭数, 離乳頭数, 生存率)
- 4) 子豚発育成績 (生時から離乳までの1週間毎の体重)
- 5) 初乳中のビタミンEおよび免疫グロブリン (IgG) 濃度

4. 初乳成分の分析

(1) トコフェロールの定量法

初乳0.3 mlを丸底褐色共栓試験管に秤量し, Bieri¹¹⁾ および山内ら¹²⁾の方法によりトコフェロールの定量を行った。

(2) 抗体価の測定法

単純放射状免疫拡散法 (SRID法) に基づいて作成された寒天平板プレート (ウシ免疫グロブリン定量用キット, 株式会社メタボリックエコシステム研究所) を用いてIgG濃度を定量した。検体濃度は, 反応終了後 (48時間) の沈降リングの直径を計測してもとめた。

結果と考察

1. 飼料摂取量と母豚体重

Table 4に, 母豚の飼料摂取量と体重変化を示した。妊娠期の平均飼料摂取量は, 試験区・対照区ともほぼ同値であった。平均分娩舎移動時母豚体重は, 試験区が高かったが, 種付け当時の体重を測定できなかったため, 推移は考察できない。しかし, 平均分娩舎移動時母豚体重から平均離乳時母豚体重を差し引いた値は, 試験区が約13%低く, これは, 試験区の母豚の体重減少が小さいことを意味し, 母豚の体成分の消耗が少なかったことを意味していると考えられた。平均離乳

日齢には差が見られなかった。

2. 同腹仔数と子豚の生存率

焼酎粕ペレット飼料を母豚に給与した場合の同腹仔数 (1頭の母豚の分娩子豚頭数), 哺乳開始子豚頭数, 離乳子豚頭数, 生存率等をTable 5に示した。この試験に用いた母豚の前回分娩時のデータ (焼酎粕ペレット飼料無給与) が保存されていたので, 比較のためにそれも掲載した。

まず, 同腹仔数 (分娩総子豚頭数) は, 試験区・対照区とも前回よりも多くなっている。そして, 試験区が対照区よりも約7%高くなっている。この傾向は前回分娩時も同様であった。分娩生子豚頭数も同様であったが, 表には示していないけれども, 死産数は対照区で8頭, 試験区で12頭で, 試験区が対照区よりも高かった。これは, 一腹妊娠総数が多いことが死産を多くすることを示しているのかも知れない。したがって, 焼酎粕ペレット飼料給与との関係は明瞭ではないと言える。

哺乳開始子豚頭数は, 母豚1頭当りの哺乳可能数に限度があるので, 母豚の乳頭数を勘案して分娩生子豚頭数の多い母豚の子豚は里子に出すのが普通であり, 本試験においても試験区から8頭を里子に出した。そのため, 試験区の哺乳開始子豚頭数は123頭になっている。対照区の数も分娩生子豚頭数はそのまま126頭である。

子豚の生存率は, 哺乳開始子豚頭数に対する離乳子豚頭数の百分率で, 試験区で, 今回は, 前回よりも約15%たかくなった。他方, 対照区では, 今回は前回よりも約3%高まったに過ぎなかった。この事実は, 母豚への焼酎粕ペレット飼料の給与が子豚の生存率を

Table 4. 飼料摂取量と母豚体重

(永田種豚場)

項目	対照区	試験区
平均妊娠期間飼料給与期間 (日)	102.3±0.6	103.1±0.9
平均妊娠期間飼料摂取量 (kg/日)	1.6	1.6
平均分娩舎移動時母豚体重 (kg)	169.7±3.9	178.7±3.3
平均授乳期間飼料給与期間 (日)	41.8±0.9	40.0±1.3
平均授乳期間飼料摂取量 (kg/日)	2.96±0.03	2.90±0.05
平均離乳日齢 (日)	30.5±0.5	30.1±0.7
平均離乳時母豚体重 (kg)	134.4±3.8	147.3±4.9
平均妊娠期間・離乳時母豚体重差 (kg) ^a	35.3±3.4	31.3±3.9
体重減少率 (%) ^a	20.7	17.5

数値は平均値±標準誤差

a. 平均分娩舎移動時母豚体重

Table 5. 母豚への焼酎粕ペレット飼料給与が同腹仔数と子豚の生存率に及ぼす影響
 (永田種豚場)

項 目		対照区 (15頭)	試験区 (15頭)
同腹仔数	今回の結果	9.0±0.5 (135)	9.6±0.7 (144)
	()内は総子豚頭数 同母豚の前の結果 ^c	8.1±0.7 (122)	9.1±0.6 (137)
分娩生子豚頭数	今回の結果	8.4±0.3 (126)	8.7±0.7 (131)
	()内は総頭数 同母豚の前の結果 ^c	7.7±0.6 (115)	8.9±0.6 (133)
哺乳開始子豚頭数 ^a	今回の結果	8.4±0.3 (126)	8.2±0.5 (123)
	()内は総頭数 同母豚の前の結果 ^c	7.9±0.6 (118)	8.9±0.6 (133)
離乳子豚頭数	今回の結果	7.8±0.4 (117)	7.7±0.5 (116)
	()内は総頭数 同母豚の前の結果 ^c	7.1±0.6 (106)	7.3±0.4 (110)
生存率 (%) ^{b)}	今回の結果	92.9	94.3
	同母豚の前の結果 ^c	89.8	82.1

数値は平均値±標準誤差

a. 今回試験区は8頭里子に出す。前回対照区は3頭里子を受ける。

b. 開始子豚頭数に対する離乳子豚頭数の生存率を示す。

c. 焼酎粕ペレット飼料を給与しない同母豚の前の繁殖成績結果

Table 6. 母豚への焼酎粕ペレット飼料給与が子豚の死亡原因に及ぼす影響
 (永田種豚場)

死亡原因	対 照 区			試 験 区		
	頭数	生時体重 (kg)	死亡日齢 (日)	頭数	生時体重 (kg)	死亡日齢 (日)
未 熟	3	0.42~0.8	1~3	0		
衰 弱	3	0.8~1.1	2~15	1	1.16	2
気管支炎	1	1.14	2	1	1.14	2
下 痢	1	0.98	17	0		
圧 死	1	1.06	1	4	1.28~1.52	1
骨 折	0			1	0.54	13
合 計	9			7		

高める機能性をもつ可能性があることを示唆する。

3. 哺乳開始から離乳までの子豚の死亡原因

次に、生存率を高めた原因を考察するために、試験区・対照区両区の子豚の離乳までの死亡原因を調べ、その結果をTable 6に示した。この表から明らかなように、対照区は、死亡頭数が試験区よりも約29%も多いばかりでなく、死亡原因は8/9×100=89%が病気(含衰弱)であった。これに対して、試験区の死亡原因は、5/7×100=71%が、いわば、事故死(圧死と骨折)であった。しかも、圧死はいずれも発育のよい、体重の大きい子豚に発生する傾向があった。ミルクを十分に飲んで、眠っているところを母豚に押しつぶされるケースが多いと考えられた。

これらのことから、焼酎粕ペレット飼料を母豚に給与すれば、産れる子豚の病気に対する抵抗力が高められ、良好な健康状態が維持される可能性があると考え

られた。

この点は、パークシャーによる離乳期子豚のフィールド試験において、焼酎粕ペレット飼料を給与した試験区の子豚が肺炎に罹りにくかったという結果とも一致するものであった。

関連して、母豚に対する焼酎粕ペレット飼料の給与が子豚の病気に対する抵抗力を高め、生存率を高めている理由を探るために、用いた母豚の初乳中のビタミンEと抗体価を調べた。その結果をTable 7に示した。初乳の採取は、容易ではない。分娩は、ほぼ夜間に始まる。分娩直後に初乳が採取できることもあるし、数十分後のこともあり、場合によっては、分娩終了後数時間が過ぎてからのこともある。そこで、この表には、分娩終了時までに初乳が採取できた母豚(約80%)の分析値とそれ以降までかかった母豚を含めた分析値の両者を示した。また、一般的に初乳の抗体価は分娩後の時間とともに低下すると言われているので、

Table 7. 初乳中のビタミン E 含量および抗体価

(永田種豚場)

初乳成分等	分娩開始時～分娩終了時 ^a		分娩開始時～最終試料採取時 ^b	
	対照区	試験区	対照区	試験区
母豚数 (頭)	12	11	15	14
初乳採取時間 ³⁾ (分)	54.1±13.0	45.0±8.7	114.3±35.5	125.6±51.4
α-トコフェロール (μg/100 ml)	2,642.8±293.0	3,002.5±433.2	2,505.9±258.0	2,773.8±358.1
α-トコトリエノール (μg/100 ml)	21.0±2.0	23.0±3.5	20.1±1.8	21.1±2.9
γ-トコフェロール (μg/100 ml)	75.4±6.5 ^d	46.5±4.9 ^e	70.8±6.0 ^d	44.7±4.2 ^e
抗体価 (IgG) (mg/ml)	80.5±3.7	88.3±3.1	80.0±3.2	87.6±2.4

a. 分娩開始から分娩終了までの間に初乳試料が採取できた母豚のみのデータ
 b. 分娩終了後に初乳試料が採取できた母豚 (両区とも3頭) を含めたデータ
 3) 初乳が採取できた分娩開始後の平均時間
 数値は平均値±標準誤差, 試験区・対照区の異肩文字間に有意差 (P<0.01)

それぞれに、初乳採取平均時間を示した。また、一般に、人の場合の初乳の免疫グロブリンとしては、IgAが多いとされているが、豚や牛では、IgGが高いことが知られているので、本試験では、IgGを測定して、抗体価とした。

その結果、α-トコフェロールとα-トコトリエノールは、有意差はなかったけれども、常に試験区の方が10%以上高い傾向を示した。γ-トコフェロールだけは、対照区が有意 (P<0.01) に高かった。しかし、その濃度は、対照区でα-トコフェロールの約35分の1、試験区で約63分の1なので、ビタミンE効力としては、無視できる程度と考えられる。また、抗体価も、有意差は認められなかったけれども、試験区が約9%高かった。これらの事実より、生れる子豚の病気に対する抵抗力を高め、生存率を高めている根拠の一つと考えることができる。

以上の結果から、焼酎粕白ペレット飼料を母豚に給与しておけば、子豚の疾病罹患率がかなり低減できるものと期待される。その上、離乳期子豚に対しても続けて焼酎粕ペレット飼料を給与すれば、生存率は一段と高まるものと考えられる。これは、焼酎粕ペレット飼料が防御機能をもつ可能性を示している。

4. 母豚への焼酎粕ペレット飼料給与と子豚の初期成長

母豚への焼酎粕ペレット飼料給与が子豚の初期成長に及ぼす影響を検討した結果をTable 8に示した。まず、子豚の平均増体量を見ると、試験区は対照区よりも生時体重が5%程高い傾向にあり、そして、1週齢ですでに5%高い傾向を示した。2週齢から4週齢までは、試験区が順次、9%、10%および12%も対照区より有意 (P<0.05) に高くなった。

また、平均1日増体量も、1週齢から4週齢までの

Table 8. 母豚への焼酎粕ペレット飼料給与が子豚の初期成長に及ぼす影響^a

(永田種豚場)

項目	対照区	試験区
生時	1.25±0.05	1.30±0.05
平均子豚体重 (kg/頭)	1週齢	2.45±0.07
	2週齢	3.96±0.10 ^b
	3週齢	5.46±0.16 ^b
	4週齢	6.77±0.22 ^b
平均1日増体量 (g/頭)	生時～1週齢	172±5
	1～2週齢	216±9 ^b
	2～3週齢	214±12
	3～4週齢	188±12 ^b
	生時～2週齢	194±6 ^b
	生時～3週齢	201±7 ^b
	生時～4週齢	197±7 ^b
	183±8	246±12 ^c
243±13	220±14 ^c	
214±11 ^c	224±11 ^c	
223±11 ^c		

a. 6～10頭の離乳子豚を生産した母豚、対照区14頭、試験区12頭のデータである。
 数値は平均値±標準誤差。試験区・対照区の異肩文字間に有意差 (P<0.05)

各週で、試験区が対照区よりも高く、生時から1週齢の間では約7%、1～2週齢間および2～3週齢間では約14%、3～4週齢間では約17%と徐々にその差が広がる傾向が見られた。しかも、1～2週齢間および3～4週齢間では、試験区は対照区よりも有意 (P<0.05) に高かった。さらに、生時から3週齢間の平均1日増体量は、試験区が対照区よりも約11%、生時から4週齢までのそれは約13%も有意 (P<0.05) に高かった。

以上の結果から、母豚に焼酎粕ペレット飼料を給与すると、生れた子豚の成長が3週齢以降で10%以上も有意に高まることが示された。

要 約

本研究では、繁殖豚（試験区・対照区各16頭）によるフィールド試験として、焼酎粕ペレット飼料を母豚に給与した場合の母豚の健康状態、同腹仔数、子豚の生存率等に及ぼす効果を検討した。

その結果、妊娠期の飼料摂取量は試験区・対照区間でほとんど差がなかったが、授乳期の飼料摂取量は試験区が対照区よりもやや低い傾向が見られた。また、平均分娩舎移動時母豚体重から平均離乳時母豚体重を差し引いた値は、試験区が約16%低く、これは、試験区の母豚の体重減少が少ないことを意味し、母豚の体成分の消耗が少なかったことを意味していると考えられた。

子豚の生存率関係では特に興味深い結果が得られた。すなわち、この試験では、同じ母豚の前歴データとの比較を行った結果、今回は、子豚の生存率が、試験区で、前回よりも約15%高くなった。他方、対照区では、今回は前回よりも約3%高まったに過ぎなかった。したがって、母豚へ焼酎粕ペレット飼料を給与すると、子豚の生存率を高める機能性が発揮されたと考えられた。さらに、生存率に関してその死亡原因を詳しく調べてみると、対照区は概して病気で死亡しているのに対して、試験区はほとんどが圧死という事故で死んでいることが判明した。初乳のビタミンE含量および抗体価を分析すると、いずれも焼酎粕ペレット飼料給与区が高い傾向が見られた。これらの事実から、焼酎粕ペレット飼料は子豚を感染症などから保護する機能性（防御機能）があると考えられた。

次に、母豚への焼酎粕ペレット飼料給与が子豚の4週齢までの初期成長に及ぼす影響を検討した結果、子豚の平均増体量および平均1日増体量は、試験区が対照区よりも有意（ $P<0.05$ ）に高かった。

以上の結果から、母豚に焼酎粕ペレット飼料を給与すると、妊娠期および授乳期における母豚の体成分の消耗が減少し、生れた子豚の成長が無給与時よりも有意に促進され、子豚の防御機能が向上して罹患率が減少し、生存率が高まるという結論が導きだされた。

謝 辞

本研究は、平成11年度および12年度の中小企業創造基盤技術研究事業（中小企業総合事業団）として、研究費（4,900万円）の配分を受けて実施したものであ

る。記して、深甚の謝意を表す。また、こころよく焼酎粕（濃縮液および脱水ケーキ）を御提供いただき、焼酎粕ペレット飼料の製造をしていただいた霧島酒造株式会社（宮崎県都城市）およびペレット飼料を配合した試験飼料の製造をお引き受けいただいた中部飼料（株）志布志工場に深謝する。さらに、本フィールド試験のために試験豚の御提供をいただき、本試験に終始積極的に御協力いただいた（有）永田種豚場に深甚の謝意を表す。

引用文献

- 1) 小野寺良次・川村 修・稲澤 昭・泉 俊雄・奥田道緒・片山英美・横山三千男：麦焼酎粕，ミカンおよびニンジンのジュース粕を材料とするサイレージの調製，宮崎大学農学部研究報告，43：145-150（1997）
- 2) 小野寺良次・稲澤 昭・奥田道緒・森下敏朗・河野幹雄・長谷川信美・片山英美・横山三千男・増田慶信・郡 義博：エクストルーダ-による焼酎粕ペレット飼料（牛用）の製造に関する研究，宮崎大学農学部研究報告，44：45-53（1997）
- 3) 川村 修・小野寺良次・長谷川信美・片山英美・兼依由次郎・新美光弘・稲澤昭・奥田道緒・横山三千男・増田慶信・郡 義博：サイレージ調製による焼酎粕の飼料的利用—そば焼酎粕と稲わらを材料としたサイレージについて—，宮崎大学農学部研究報告，44：93-97（1997）
- 4) 小野寺良次・稲澤 昭・駒谷謙司・奥田道緒・森下敏朗・河野幹雄・川村 修・長谷川信美・片山英美・藤代 剛・矢野光紘・萩原昭英・山下 實・甲斐孝憲：エクストルーダ-による実用的焼酎粕ペレット飼料（牛用）の製造技術と飼料成分および嗜好性，宮崎大学農学部研究報告，45：77-85（1998）
- 5) 小野寺良次・ナジムディン モハマト・ロキブル イスラム カーン・河上雅治・稲澤 昭・奥田道緒・森下敏朗・河野幹雄・川村 修・長谷川信美・片山英美・藤代 剛・矢野光紘・萩原昭英・山下 實・甲斐孝憲：焼酎粕がルーメン微生物による必須アミノ酸合成量に及ぼす影響，宮崎大学農学部研究報告，45：87-92（1998）
- 6) 小野寺良次・長谷川信美・藤代 剛・稲澤 昭・駒谷謙司・六車三治男・山内 清・竹之山慎一・

- 森下敏朗・矢野光紘・山下 實・高橋勝南, 焼酎粕ペレット飼料が肉用牛の肥育および肉質に及ぼす影響 (予備試験) 宮崎大学農学部研究報告, 47 (1・2): 1-11 (2000)
- 7) 中尾信雄・小野寺良次・稲澤 昭・別納征欧・長谷川信美・堀井洋一郎・藤代 剛・駒谷謙司・置本宗康・河野謙宗・北爪 惣・林国興・中島一喜・山内 清・六車三治男・森下敏朗・林 綾子・田原秀隆・高橋勝南: 焼酎粕ペレット飼料が離乳期子豚の成長および健康に及ぼす影響, 宮崎大学農学部研究報告, 48 (1・2): 1-15 (2001)
- 8) 中尾信雄・小野寺良次・稲澤 昭・別納征欧・長谷川信美・山内 清・六車三治男・堀井洋一郎・藤代 剛・林国 興・森下敏朗・林 綾子・田原秀隆・高橋勝南・竹之山慎一・上島良介・目 和典・堤 孝彦・駒谷謙司・置本宗康・河野謙宗・北爪 惣・佐藤玲史・高橋信也: 焼酎粕ペレット飼料が肉用豚の成長, 健康および肉質に及ぼす影響. 宮崎大学農学部研究報告, 48 (1・2): 17-38 (2001)
- 9) Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists ed. by K. Helrich, 15th edition, AOAC Inc., Arlington, Virginia (1990)
- 10) 日本飼養標準 豚 (1998年版), 農林水産省農林水産技術会議事務局編, 中央畜産会, 東京, (1998)
- 11) BIERI, J. G. : Lipid Chromatographic Analysis Vol. 2 (ed. by Marinetti, G. V.). p. 459. Marcel Dekker Inc., New York. (1969)
- 12) 山内 清・門田利作・村田 寿・大橋登美男・芳賀聖一・平川良子・那須裕二: ウィンナーソーセージの脂肪酸, コレステロール, α -トコフェロールおよび2-チオバルビツール酸値. 日本栄養・食糧学会誌, 41: 60-64 (1988)