

給食残渣を利用した発酵乾燥物の母豚への給与試験

渡邊哲夫、小池達也¹、齋藤俊哉²、菊池草一³、芝田周平⁴

¹芳賀農業振興事務所、²県北健康福祉センター、³下都賀農業振興事務所、⁴農業大学校

要約

学校給食等から排出される食品残渣は、環境に対する意識の高まり、「食品リサイクル法」の施行等により、その有効利用が望まれている。

このため、平成14年度から肥育豚を用いて、学校給食残渣発酵乾燥物の養豚飼料としての有用性を明らかにするために給与試験を実施した。この結果、肥育豚への給与が可能であるということ、3カ月位の短期間での危険性は見られないことが分かったが、長期間給与の影響については検討の余地が残った。そこで、前記発酵乾燥飼料を繁殖母豚へ長期間給与した場合における安全性及び有用性について調査を実施した。

30%発酵乾燥物混合飼料給与区(30%区)と、市販配合飼料給与区(対照区)の繁殖成績及び産子の発育成績について比較した結果、初産時における産子の発育成績の生時体重及び離乳時体重において対照区が30%区と比べ有意に高かった。2産目以降は両区の成績に差は見られなかった。

15%発酵乾燥物混合飼料給与区(15%区)と、市販配合飼料給与区(対照区)の繁殖成績、産子の発育成績及び母豚の健康状態について比較した結果、両区に差は見られなかった。

緒言

食品残渣は従前から豚の飼料として利用されてきているが、水分を多く含み劣化し易い、保存のための処理加工に手間がかかる、生産された豚肉に軟脂の問題があること¹⁾、などが指摘されている。

平成13年度に「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律(食品リサイクル法)」が施行され、平成18年度までに食品循環資源の再生利用実施率を20%にすることとしている。

食品産業における食品残渣は年間約1,136万トンも発生しており、そのうち飼料に向けられているのは約193万トン(17%)と少ない状況である²⁾。食品の製造段階で発生するふすま、米ぬか、ビール粕、ビートパルプなど古くから利用されているものや、パン屑、果汁粕など最近利用が進んでいるものもあるが、外食産業や学校給食から出る都市厨芥は飼料としての利用は非常に少なく、ほとんどは焼却埋め立てされており、環境への負荷も大きくなっている。

このような背景から、外食産業や学校給食から出る都市厨芥等の食品残渣を資源として有効利用できる方法が望まれているため、平成14年から15年にかけて本試験場において、学校給食残渣の養豚飼料としての有用性を明らかにし、給与方法を確立する試験を行った³⁾。その結果、肥育豚において肥育前期で30%、肥育後期で10%の割合で市販配合飼料に混合し、給与方法が適していることがわかった。

しかしながら、肥育豚への給与は3カ月間と短く、今後の生産現場への普及を考えると、種豚などへ長期間給与も考慮する必要性がある。

そこで、本試験では給食残渣由来の発酵乾燥物を豚へ長期給与したときの影響を調査するために、繁殖母豚への給与試験を行った。

試験1(30%混合発酵乾燥物の給与試験) 材料及び方法

1. 試験期間
平成16年11月～平成19年2月
2. 供試飼料
学校給食残渣を急速発酵装置搭載車によって発酵乾燥させて製造した発酵乾燥物及び、市販種豚飼育用配合飼料(配合飼料)(表1)。
3. 試験区分
配合飼料に発酵乾燥物を現物重量比で30%混合した飼料を作製し、この飼料を給与する区(30%区)並びに対照として配合飼料のみ給与する区(対照区)の2区を設定し試験を行った。
4. 供試豚
繁殖母豚として、トチギLとゼンノーWを交配して生産したLW種を30%区に9頭、対照区に4頭用いた。
給与開始時期は、供試豚が繁殖に用いられる8カ月齢からとした。
5. 調査項目及び調査方法
LW種にデュロック種を交配させ、繁殖成績及び産子の発育成績として以下の項目を調査した。

(1) 繁殖成績

繁殖成績として、産子数、哺乳開始頭数、分娩後 21 日目の離乳頭数、及び分娩後 21 日目の育成率を調査した。

(2) 産子の発育成績

産子の発育成績として、産子の生時体重、離乳時体重、60 日齢時体重、及び生時から 60 日齢時までの 1 日平均増体重を調査した。

表 1 供試飼料の栄養成分

単位：%

	灰分	TDN	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	備考
発酵乾草物	4.5	77.6	19.2	7.2	3.3	
配合飼料	10	72.0	15.0	2.0	10.0	保証栄養成分値

結果及び考察

1. 繁殖成績

繁殖成績について、初産から 6 産まで調査した結果、初産から 5 産目までの産子数、哺乳開始頭数、分娩後 21 日目の離乳頭数、及び分娩後 21 日目の育成率について、両区の間には有意差は認められなかった。(表 2

表 3、表 4、及び表 5) 5~6 産目については、対照区の結果はないが、4 産目の結果と比較したところ、有意差は認められなかった。(表 6) これらのことから、繁殖成績に関しては特に影響を与えないことが示唆された。

表 2 母豚の繁殖成績 (初産)

試験区分	例数 (腹)	産子数 (頭)	哺乳開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)
30 %区	9	10.0±2.8	8.7±3.8	8.3±3.7	96.5
対照区	4	10.5±1.7	10.5±1.7	10.5±1.7	100

表 3 母豚の繁殖成績 (2 産)

試験区分	例数 (腹)	産子数 (頭)	哺乳開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)
30 %区	6	11.5±4.3	9.2±3.0	8.7±2.4	96.0
対照区	4	11.0±2.1	10.3±1.9	10.3±1.9	100

表 4 母豚の繁殖成績 (3 産)

試験区分	例数 (腹)	産子数 (頭)	哺乳開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)
30 %区	5	13.2±2.4	12.4±1.5	11.2±1.8	90.0
対照区	4	13.8±2.1	11.8±2.1	11.3±1.7	96.1

表 5 母豚の繁殖成績 (4 産)

試験区分	例数 (腹)	産子数 (頭)	哺乳開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)
30 %区	4	10.8±2.4	8.8±3.7	8.5±3.5	97.9
対照区	2	10.5±0.7	10.5±0.7	10.5±0.7	100

表 6 母豚の繁殖成績 (5~6 産)

試験区分	例数 (腹)	産子数 (頭)	哺乳開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)
30 %区	4	9.8±4.7	9.8±4.7	9.0±3.4	95.3

2. 産子の発育成績

産子の発育成績について、初産次の生時体重及び離乳時体重において両区の間には有意差が認められた

(表 7)

2~4 産次の発育成績については、全ての項目において両区に有意差は認められなかった。(表 8、表 9、

及び表 10)5~6 産目については、対照区のデータはないが、4 産目の結果と比較したところ、有意差は認められなかった。(表 11)

離乳後、両区の母豚においてボディコンディションスコアを測定した結果、30 %区で 3.86 ± 0.56 、対照区で 3.50 ± 0.41 であり、30 %区で高い傾向を示し

た。この値は、離乳直後の理想とされている 2.5~3.0 と比較しても高い値であった。⁴⁾このことから、30 %の混合割合では、母豚が過肥になり、胎児の発育低下及び泌乳量の低下による産子の発育低下⁵⁾を引き起こしていると考えられた。

表 7 産子の発育成績 (初産)

試験区分	例数 (腹)	生時体重 (kg)	離乳時体重 (kg)	60 日齢時体重 (kg)	1 日平均増体重 (生時~60 日:kg)
30 %区	9	1.21 ± 0.12 a	6.00 ± 1.00 a	21.72 ± 2.64	0.34 ± 0.04
対照区	4	1.48 ± 0.14 b	7.34 ± 0.85 b	22.80 ± 3.52	0.36 ± 0.06

異符号間に危険率 5% で有意差あり

表 8 産子の発育成績 (2 産)

試験区分	例数 (腹)	生時体重 (kg)	離乳時体重 (kg)	60 日齢体重 (kg)	1 日平均増体重 (生時~60 日:kg)
30 %区	6	1.43 ± 0.30	6.49 ± 1.10	24.20 ± 5.38	0.38 ± 0.09
対照区	4	1.53 ± 0.11	6.34 ± 1.17	24.30 ± 2.84	0.38 ± 0.05

表 9 産子の発育成績 (3 産)

試験区分	例数 (腹)	生時体重 (kg)	離乳時体重 (kg)	60 日齢体重 (kg)	1 日平均増体重 (生時~60 日:kg)
30 %区	5	1.44 ± 0.16	6.55 ± 0.62	22.35 ± 0.85	0.35 ± 0.01
対照区	4	1.43 ± 0.16	6.51 ± 1.03	23.92 ± 2.82	0.37 ± 0.05

表 10 産子の発育成績 (4 産)

試験区分	例数 (腹)	生時体重 (kg)	離乳時体重 (kg)	60 日齢体重 (kg)	1 日平均増体重 (生時~60 日:kg)
30 %区	4	1.35 ± 0.48	6.22 ± 1.31	22.95 ± 3.08	0.36 ± 0.05
対照区	2	1.58 ± 0.19	5.80 ± 0.41	24.73 ± 2.51	0.39 ± 0.05

表 11 産子の発育成績 (5~6 産)

試験区分	例数 (腹)	生時体重 (kg)	離乳時体重 (kg)	60 日齢体重 (kg)	1 日平均増体重 (生時~60 日:kg)
30 %区	4	1.66 ± 0.27	6.41 ± 1.15	25.73 ± 3.98	0.40 ± 0.06

試験 2 (15 %混合発酵乾燥物の給与試験)

材料及び方法

1. 試験期間

平成 18 年 4 月 ~ 平成 19 年 2 月

2. 供試飼料

試験 1 に同じ。

3. 試験区分

配合飼料に発酵乾燥物を 15 %混合した飼料を作製し、この飼料を給与する区 (15 %給与区) 並びに対照として配合飼料のみ給与する区 (対照区) の 2 区を設定し試験を行った。

4. 供試豚

繁殖母豚として、トチギ L とゼンノー W を交配して生産した LW 種を 15 %給与区に 5 頭、対照区に 4 頭用いた。

5. 調査項目及び調査方法

(1) 繁殖成績

試験 1 に同じ。

(2) 産子の発育成績

試験 1 に同じ。

(3) 母豚の健康状態

繁殖母豚の健康状態を診断するために、試験開始前、試験開始 3 カ月後、6 カ月後、及び 9 カ月後にボディコンディションスコアの測定及び血液採取を行った。採取した血液は、血清を分離し、ドライケム (ドライケム 5500 Fuji Film 製) を用いて血清中の総コレステロール値、血清蛋白計 (血清蛋白計 富士平工業株式会社製) を用いて血清総蛋白値を測定した。

結果及び考察

1. 繁殖成績

繁殖成績については、混合割合 30 % のときと同様に、全ての項目において両区に有意差は認められなかった (表 12 及び表 13)。

表 12 母豚の繁殖成績 (初産)

試験区分	例数 (腹)	産子数 (頭)	哺乳開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)
15 %区	4	11.3 ± 1.0	10.8 ± 1.5	10.3 ± 1.3	95.8
対照区	4	9.8 ± 3.0	9.8 ± 3.0	9.3 ± 3.1	93.9

表 13 母豚の繁殖成績 (2産)

試験区分	例数 (腹)	産子数 (頭)	哺乳開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)
15 %区	2	12.0 ± 0.0	12.0 ± 0.0	12.0 ± 0.0	100
対照区	3	12.7 ± 3.2	12.7 ± 3.2	10.7 ± 1.5	86.2

2. 産子の発育成績

産子の発育成績については、全ての項目において両区に有意差は認められなかった。(表 14 及び表 15)

混合割合 30 % のときに見られた、初産時の生時体

重及び離乳時体重の低下が見られなかったことから、配合割合を減らすことによって、母豚の状態が改善され、産子の発育低下が見られなくなったことが示唆された。

表 14 産子の発育成績 (初産)

試験区分	例数 (腹)	生時体重 (kg)	離乳時体重 (kg)	60 日齢体重 (kg)	1 日平均増体重 (生時 ~ 60 日: kg)
15 %区	4	1.32 ± 0.08	5.01 ± 0.61	22.55 ± 2.94	0.35 ± 0.05
対照区	4	1.54 ± 0.28	5.31 ± 0.62	21.38 ± 1.55	0.33 ± 0.02

表 15 産子の発育成績 (2産)

試験区分	例数(腹)	生時体重 (kg)	離乳時体重 (kg)	60日齢体重 (kg)	1日平均増体重 (生時~60日:kg)
15%区	2	1.47±0.08	5.46±0.70	19.27±3.46	0.30±0.06
対照区	3	1.59±0.34	6.48±0.98	21.32±3.29	0.33±0.05

3. 母豚の健康状態

ボディコンディションスコアについては、試験期間中ではほぼ横ばいで推移し、15%区の給与開始後9カ月目に若干上昇がみられたが、両区に有意差は認められなかった。(図1) また、15%区及び対照区でボディコンディションスコアが2.8~3.4で推移しており、混合割合30%のときのような母豚の過肥状態がなくなったことも産子の発育成績の改善につながったと考えられた。

血中総コレステロール値については、試験期間中に両区で有意差は認められず、両区ともに若干の減少傾向で推移した(図2)。

血中総蛋白値については、15%区において給与開始後3カ月目に急激な上昇が見られたが、その後は減少し、いずれの測定時期においても両区で有意差は認められなかった(図3)。

これらのことから、両区ともに試験期間内において同様の健康水準であったと考えられた。

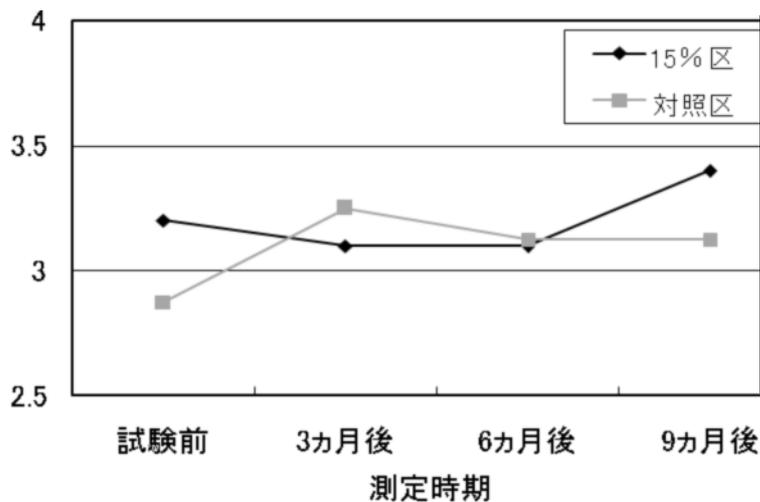


図1. 母豚の健康状態(ボディコンディションスコア)

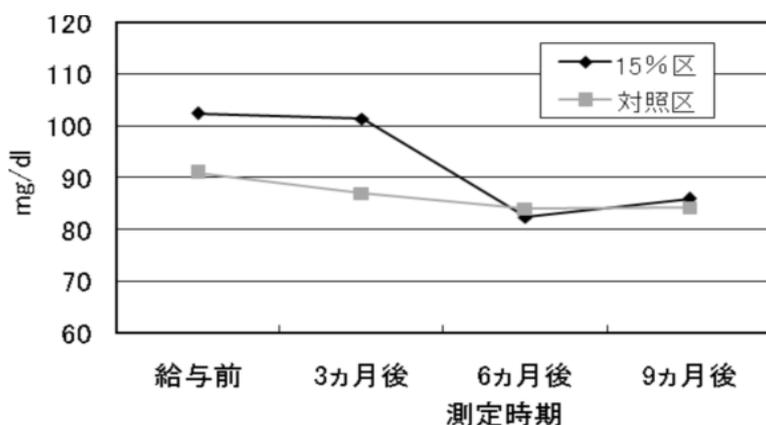


図2. 母豚の健康状態(血中総コレステロール)

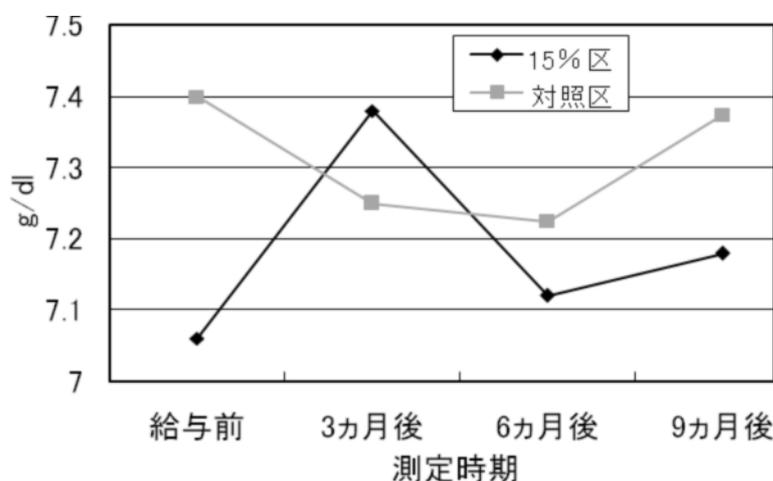


図3. 母豚の健康状態(血中総蛋白)

まとめ

今回の試験の結果から、急速高温発酵装置搭載車で処理された学校給食残渣由来の発酵乾燥物は、繁殖母豚用の飼料としても利用可能であり、配合飼料への配合割合を未経産豚については15%、経産豚では30%とすることで、配合飼料のみを給与した場合と同様の繁殖成績及び産子の発育成績が得られることがわかった。

「食料・農業・農村基本計画」で掲げている食料自給率及び飼料自給率の向上を達成するために、現在、未利用資源として食品残渣の飼料化が注目されている。

今回利用したような食品残渣由来発酵乾燥物の農家への普及を目指した場合、飼料化コストの低減や年間を通じた質的・量的安定性の確保等、課題も多いのが現状である。

今後は、より低コストで飼料化できる技術の普及や、大規模食品工場から排出される食品製造副産物の飼

料化及び流通などによる食品残渣由来飼料の流通拡大を期待したい。

文献

- 1) 大本邦介・小野忠義・崎元道男. 残飯類の飼料利用に関する試験〔1〕. 大阪農技セ研報, 16:73-81. 1979
- 2) 農林水産省大臣官房統計情報部. 平成 17 年度食品循環資源の再生利用等実態調査(平成 16 年度実績)
- 3) 小池達也・芝田周平・高橋一郎. 給食残渣を利用した発酵乾燥物の豚における給与試験. 栃畜試研報, 20:23 - 30. 2004
- 4) 日本飼養標準豚(2005年版). 中央畜産会, 46. 2005
- 5) 石川弘道. 現場の豚病対策. ベネット, 30. 2005