

納豆残さの添加が豚の健康に及ぼす影響 (離乳期の子豚に及ぼす影響)

森田幹夫・清宮恵美・津田和之・真原隆治

The effect that Natto's residue give to the health of swine
-The effect to the weaning piglet-

Mikio MORITA, Emi SEIMIYA, Kazuyuki TUDA, Ryuji MABARA

要 約

安全・安心な豚肉を消費者に提供するためには、抗菌性物質などの薬剤に頼らない生産技術が求められている。そこで本研究では納豆のプロバイオティクス機能に注目し、第1報では10%納豆液を初生子豚に1週間投与し、その後4週間に渡り納豆が豚の健康に及ぼす影響を検討した。今回は納豆残さを乾燥粉末化したものを3週齢から6週齢の離乳期の子豚に投与し、8週齢まで発育、下痢の発生状況、糞便の乳酸菌・大腸菌数、pHおよび臭気について比較検討した。その結果、哺乳豚の健康に良い影響を与えた10%納豆液に対して、乾燥粉末納豆は投与区、無投与区とも同様に推移し、離乳期の子豚では有意な差は見られなかった。

キーワード：納豆，子豚，プロバイオティクス，腸内細菌

緒 言

近年、食品偽装を始めとする食品の安全・安心の高まりや動物用医薬品や農薬などの残留基準をさらに高めたポジティブリスト制度の導入など、食品に対する消費者の関心は益々高まってきている。このように安全・安心な豚肉を消費者に提供するためには抗菌性物質などの薬剤に頼らない生産技術¹⁾²⁾が求められている。

そのような中、抗菌性物質の代替としてプロバイオティクスが注目されている。プロバイオティクスとは『腸内微生物のバランスを改善することによって宿主の健康維持に有益な働きをする微生物』と定義され、腸内細菌叢の改善による整腸作用や免疫調節作用等の健康増進作用があるとされている。プロバイオティクスの研究の中心は、ヨーグルト等に含まれる乳酸菌が主体であったが、茨城の特産物である納豆に含まれる納豆菌にも、乳酸菌やビヒズ菌を増加・安定化させる等の作用を介してプロバイオティクスとしての効果が明らかにされている³⁾。

一方、茨城県内の納豆工場では品質管理基準外や検査用納豆として年間推定1万トン以上廃棄処分されているという現実もある。

そこで本研究ではこれら納豆工場から排出された納豆残さを利用し、哺乳子豚に投与した前回に引き

続き今回は離乳期の子豚を使い発育、下痢発生状況等、子豚の健康に及ぼす影響について検討を行った。

材料および方法

- 1 供試豚
ランドレース種初産母豚の離乳期子豚1腹当たり5頭の20腹100頭。ただし、発育状況、下痢の発生状況は20腹の全頭を対象にした。
- 2 供試納豆
タカノフーズ(株)より提供された品質検査用納豆。
- 3 飼養管理
当養豚研究所の通常の飼養管理に準じて行った。
- 4 試験区の設定と投与方法

表1 試験区の設定(3週齢時)

区分	投与条件	腹数(子数)
対照区	無投与	10(90)
納豆区	1頭・1g/日	10(93)

対照区は通常の哺乳期子豚育成用飼料および子豚育成用飼料を給与した。

納豆区は3週齢から6週齢まで納豆粉末を対照区と同様の飼料に1頭当たり1日1gを毎日振りかけ投与した。

納豆粉末は、パック入り納豆を送風定温恒温器の網棚に並べ納豆菌の活性を考慮し50℃72時間乾燥させ、ミルサー（イワタニ製食品ミル）で粉末処理したものを使用した。

5 基礎飼料の含有抗菌性物質

・哺乳期子豚育成用飼料

アビラマイシン	40g力価/t
硫酸コリスチン	40g力価/t
クエン酸モランテル	30g力価/t

・子豚育成用飼料

クエン酸モランテル	30g力価/t
硫酸コリスチン	20g力価/t
ノシペプチド ¹⁾	5g力価/t

6 調査項目

体重、下痢発生状況、糞便pH、糞便中細菌検査、糞便の臭気

7 検査材料および検査方法

1) 下痢発生状況

毎日観察を行い、その性状や程度を記録・集計した。

2) 体重

生時、3週、5週および8週目に全頭測定し、発育状況とした。

3) 糞便pH

各腹5頭両区50頭ずつについて3週、6週および8週目に肛門よりゴム手袋で直接採取し、蒸留水で2倍に希釈したものをpHメーターで測定した。

4) 糞便中の細菌検査

糞便pHで採取した同一の糞便1g中の乳酸菌および大腸菌の菌数を求めた。乳酸菌群はMRS寒天培地（嫌気培養）、大腸菌群はDHL寒天培地（好気培養）を用い培養した。

5) 糞便の臭気測定

東京都畜産試験場の小野恵らの方法⁴⁾、アンモニア、硫化水素、アミン類および酢酸について気体検知管を用い測定した。

検体は両区それぞれ6週齢の2豚房から、1豚房10カ所から新鮮便1g見当を採取・プールし1検体とした。

この1検体10gの糞便を500mlのフラスコに入れ密閉し、37℃2時間培養し、気体検知管で吸引測定した。

結 果

1 下痢発生状況

期間中の下痢の発生は例年に比して少なく、また、その症状も軽く腹全体に波及することは無かった。

納豆粉末投与の3週齢以降の下痢発生状況は、表2のとおり納豆区、対照区ともに腹数、頭数とも少なく、低い下痢発生率であった。

表2 下痢発生状況（3週齢から8週齢）

区 分	下痢発生数	下痢発生率（対象数）
対照区	3腹4頭	4.7%(10腹86頭)
納豆区	2腹3頭	3.3%(10腹91頭)

2 体重の推移

表3のとおり、生時および3週齢から8週齢までの発育は納豆区が有意に低く推移した。

表3 体重の推移

(単位 kg)

区 分	生時	3週齢	5週齢	8週齢
対照区	1.35±0.24 ^a	5.75±0.97 ^a	10.25±1.60 ^a	23.60±4.88 ^a
納豆区	1.23±0.14 ^b	5.16±0.88 ^b	9.24±1.53 ^b	20.42±5.01 ^b

異符号間に有意差あり(a b:P<0.05)

3 糞便pH

糞便pH（直腸便）は表4のとおり、無投与の対照区が低い傾向にあったが有意な差ではなかった。

表4 糞便pHの推移

区 分	3週齢	5週齢	8週齢
対照区	6.84±0.45	6.31±0.39	6.48±0.44
納豆区	6.89±0.45	6.50±0.35	6.52±0.45

4 糞便中の細菌検査

糞便1g中の乳酸菌群数と大腸菌群数を表5に示す。両菌群とも対照区、納豆区で有意差はなかったものの、乳酸菌群数は納豆区で6週齢、8週齢において若干多い傾向がみられ、大腸菌群数は逆に6週齢、8週齢で納豆区の方が若干少ない傾向がみられた。

表5 糞便中の細菌数

1) 乳酸菌群 (個/g)			
区分	3週齢	6週齢	8週齢
対照区	1.74×10^7	9.17×10^8	1.41×10^9
納豆区	1.91×10^8	9.70×10^8	1.48×10^9

2) 大腸菌群 (個/g)			
区分	3週齢	6週齢	8週齢
対照区	1.79×10^6	3.99×10^7	5.65×10^5
納豆区	1.81×10^6	3.52×10^7	5.15×10^5

5 糞便の臭気測定

対照区および納豆区のそれぞれ2検体(測定箇所は計40カ所)について4種のガスを測定したが、両区とも以下のように検知感度以下で差は見られなかった。4種のガスのうち、①アンモニア: NH_3 は<0.01%, ②硫化水素: H_2S は<0.15%, ③アミン類: $\text{R} \cdot \text{NH}_2$ は(豚舎ではトリメチルアミン, アンモニアなど)<0.5ppm, ④酢酸: $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ は(豚舎ではイソ吉草酸, n-吉草酸, n-酪酸など)<0.25ppmで検知感度以下であった。

考 察

3週齢から6週齢の離乳期の子豚に乾燥粉末化した納豆を投与し8週齢まで観察したところ、有意な差はみられなかったものの傾向として、納豆区の下痢発生率が低く、腸内細菌において乳酸菌群の増加、大腸菌群の減少がみられた。

明確な差がなかった理由として、第1報での未だ腸内細菌叢が確立されていない初生時に納豆液を投与した場合と、ある程度腸内細菌叢が確立された3週齢での投与の違い以外に、試験期間前の豚舎における石灰乳塗布の徹底化という見た目以上の衛生環境の向上が考えられる。

豚舎環境が良好で病原菌が少ないため、対照区においても下痢発症の頻度や程度が低下するなど、全体に試験豚が健康に推移したと考えられる。

本技術の養豚現場への応用では、納豆粉末への子豚の嗜好性が非常に高いものの、今回の結果からは乾燥粉末化という投与形態や投与量についてはさらに検討が必要と思われる。

また茨城県内には50以上の納豆工場が存在し、緒言のように年間推定1万トンにも及ぶ品質管理基準外や検査用納豆が焼却処分されている。このことから、今後は未利用資源である納豆残さをエコフードとして捉え、生産性や環境面など納豆が養豚に及ぼす影響について検討を重ねて行く必要がある。

参考文献

- 1) 坂井尚武, 1987, 離乳子豚に対する飼料用納豆粉末の投与試験, 畜産の研究, 41巻(第4号), 527 ~528
- 2) 柏岡 静ら, 2005, 乾燥オカラ納豆菌の豚に対する投与効果, 徳島県畜産研究所研究報告, No. 5, 14~17
- 3) 藤田昭二ら, 1988, 納豆菌BN株の投与が子豚の下痢および母豚糞便中の乳酸菌に及ぼす効果, 畜産の研究, 42巻(第6号), 71~72
- 4) 小野 恵ら, 2003, 抗生物質の使用削減法に関する試験(茶葉給与がトウキョウXに与える影響), 平成15年度東京都畜産試験場年報, 28 ~29