

納豆が子豚の健康に及ぼす影響

坂 代江¹, 森田幹夫, 清宮恵美, 真原隆治

Effects of NAtto that gives to health of piglets.

Norie SAKA,Mikio MORITA,Emi SEIMIYA,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、子豚に納豆を経口投与した。その結果、初生子豚に1週間納豆を投与すると、その後4週間に渡り軟便や下痢の発生が減少すること。また、糞便中乳酸菌数が増加し、糞便中細菌数比率における乳酸菌の占める割合が高くなることが明らかとなった。

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、食品の安全安心を求める消費者ニーズが高まるなか、畜産物においても、ポジティブリスト（飼料添加物・動物用医薬品の残留基準）制度が導入される等求められる安全水準は益々高まっている。そこで、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腸整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。現在までプロバイオティクスの研究の中心は、主に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。一方、茨城県内の納豆製造工場では品質管理・検査用納豆が年間推定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、県内納豆工場から排出された納豆残渣を利用し、哺乳子豚へ納豆を投与し、

下痢発生状況、発育等、子豚の健康に及ぼす影響について検討を行なった。

材料および方法

1 材料および方法

- 1) 供試豚：ランドレース種初産母豚の哺乳子豚9腹91頭
- 2) 供試納豆：県内納豆工場より提供された品質検査用納豆
- 3) 飼養管理：養豚研究所の通常の哺乳子豚飼養管理に準じて分娩房に保温マットと保温ランプを設置した。
- 4) 試験区の設定と投与方法

表1 試験区の設定

区分	投与条件	腹数(子数)
対照区	蒸留水 1 ml	4 (42)
納豆区	10%納豆液 1 ml	5 (49)

対照区は哺乳子豚に生後1～7日齢まで蒸留水を1ml/頭、1日1回経口投与した。

納豆区は哺乳子豚に生後1～7日齢まで納豆液を1ml/頭、1日1回経口投与した。納豆液は、納豆をペースト状にし、蒸留水で10倍に溶解したものを用いた。

5) 基礎飼料

1 現 茨城県稲敷地域改良普及センター

子豚飼料：ほ乳期子豚育成用配合飼料

含有抗菌性物質

アビラマイシン 40g力値/t

硫酸コリスチン 40g力値/t

クエン酸モランテル 30g/t

6) 調査項目

下痢発生状況、体重、糞便pH、糞便中細菌検査

7) 検査材料および検査方法

- (1) 下痢発生状況：朝の哺乳後の排便が活発になる時間帯（主に午前10時～12時）を中心毎日観察を行い、糞便性状を0～5段階で評価した。
- (2) 体重：生時から5週目までの各週と2ヶ月時に全頭測定した。
- (3) 糞便pH：糞便は肛門より綿棒で直接採取し、各腹3～5頭について生後1週齢より、4週齢まで毎週採取した。糞便pHの測定は、採取した糞便を蒸留水で2倍に希釈溶解したものをおHメーターで測定した。
- (4) 糞便中細菌検査：糞便を肛門より直接採取し、乳酸菌群、大腸菌群、クロストリジウムを培養した。

表2 糞便スコア

スコア	糞便性状	糞便形状	状態
0	正常便	形状あり	ほどよい硬さ
1	軟便	やや形状あり	水分がやや多い
2	下痢便	形状なし	水分が多い
3	水様性下痢	流れる	さらに水分が多い
4	水様性下痢	流れる	水様

(参考：徳島県畜産研究所²⁾)

結果

1 下痢発生状況(図1, 2)

対照区は、スコアの変動が激しく全体的に高い値で推移し、軟便や下痢の発生が多かった。それに対し納豆区では、生後約1週間までは高いスコアが観察されたが、それ以降は変動の幅も小さく低いスコアで安定して推移し軟便や下痢の発生が少なかった。

下痢(スコア2以上)の日数割合は、対照区14%，納豆区4%であり、納豆区の下痢発生は対照区の30%以下に減少した。

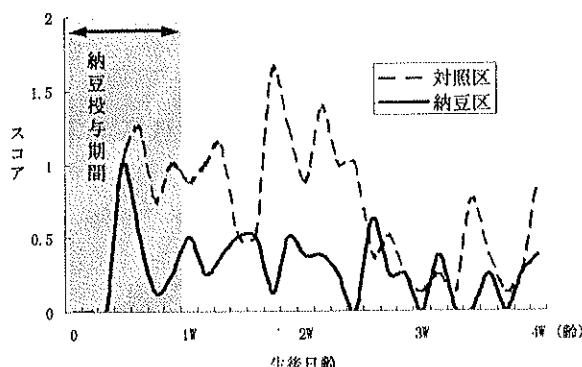


図1 下痢発生状況

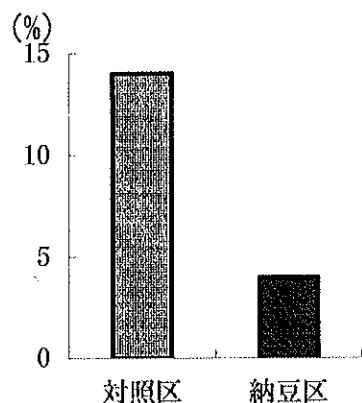


図2 下痢の日数割合比較

2 体重の推移(図3)

対照区と比較して納豆区の発育が良好であった。納豆投与を終了した1週齢から徐々に差が付き始め、5週齢時点で1.08g、2ヶ月齢時点では2.78kgの差が見られた。

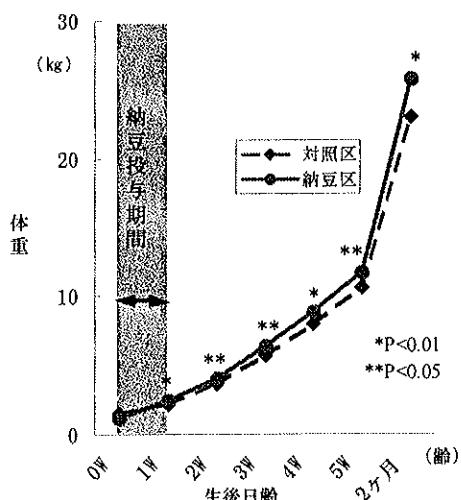


図3 体重の推移

3 粪便 pH (図4)

対照区は、1週齢のpHが7.82とややアルカリ性になったのに対し、納豆区では7.32と中性に近い結果となった。2週齢では対照区のpHが低下したのに対し、納豆区では上昇し、両区ともほぼ同等の値を示した。3週齢では両区とも緩やかな上昇を呈し、4週齢では対照区と比較して納豆区のpHの方が低い傾向がみられた。

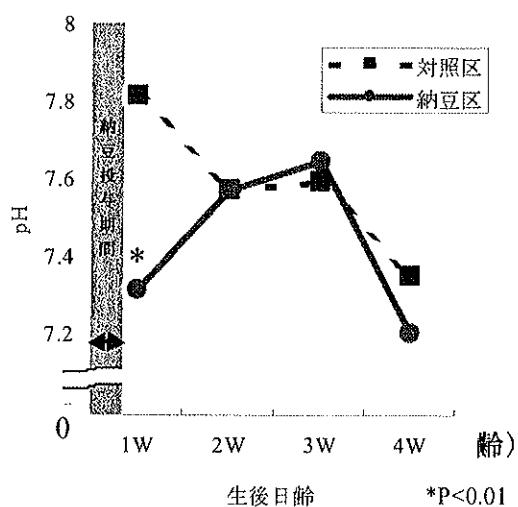


図4 粪便pHの推移

4 粪便中細菌検査 (糞便1g中の細菌数) (図5, 6)

クロストリジウムは、対照区、納豆区両区ともほぼ同等の値を示して推移し、週齢が上がるにつれ減少する傾向がみられた。

大腸菌群数は、1週齢から3週齢までは、両区ともほぼ同じ値で推移したが、4週齢では対照区と比較して納豆区が有意に少なくなった。

乳酸菌数は、3週齢までは対照区と比較して納豆区での菌数が多くなり、特に2週齢では納豆区で有意に多くなった。両区とも3週までは徐々に減少する傾向がみられたが、4週齢では増加に転じ、両区とも同等の値を示した。

糞便中菌数比率は、1週齢から2週齢にかけては両区で同等の結果となったが、3週齢、4週齢は対照区と比較して納豆区での乳酸菌数比率が高くなかった。

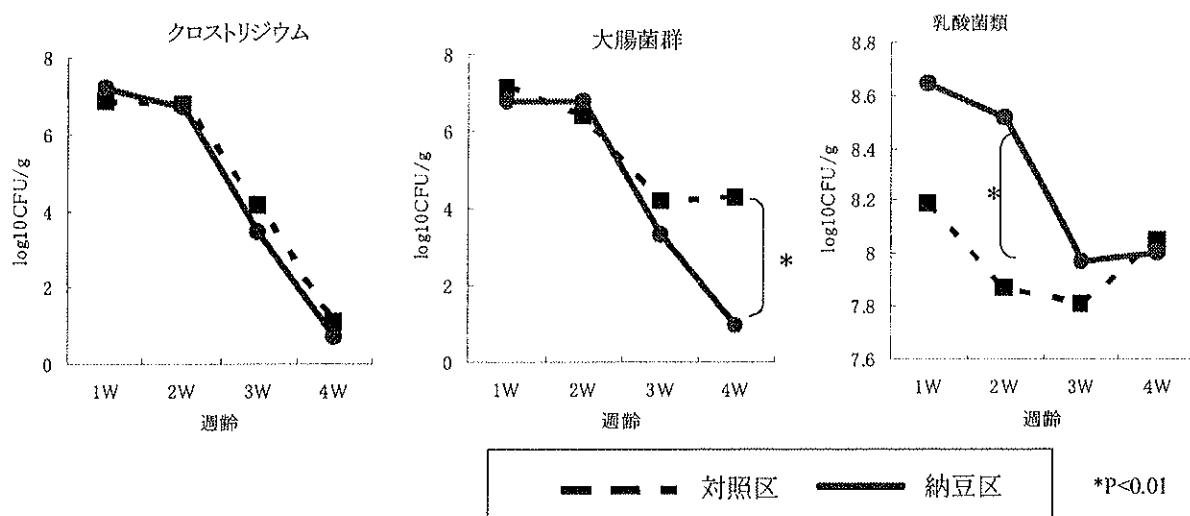


図5 粪便1g中細菌数の推移

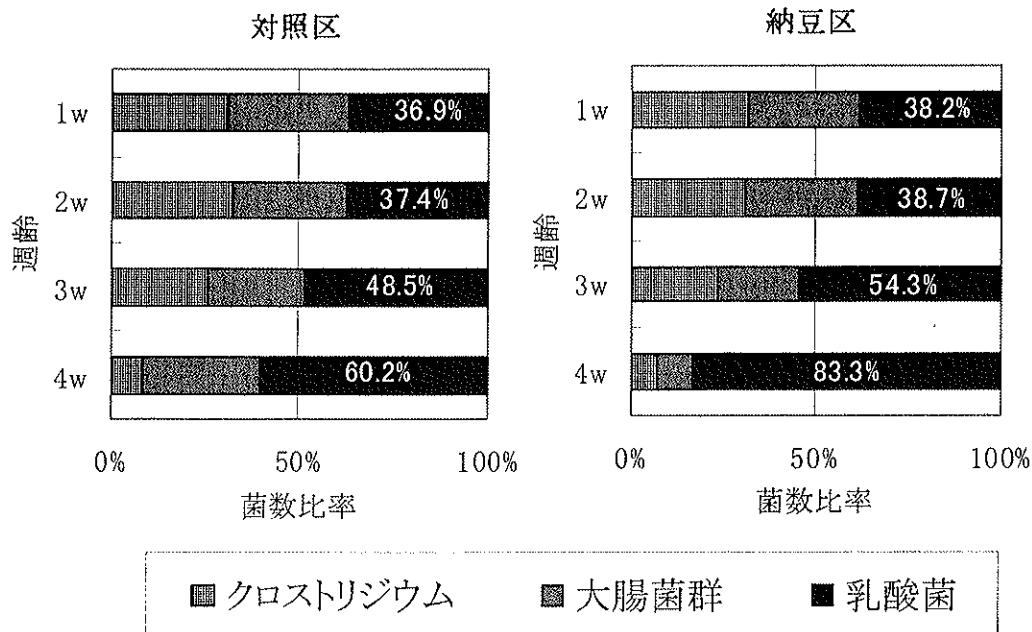


図6 粪便中の菌数比率

考 察

初生子豚に1週間納豆を投与すると、その後4週間に渡り軟便や下痢の発生が減少した。この結果は、納豆を哺乳子豚に投与することにより、下痢の発生を抑制できることを示している。増体成績からも、納豆を投与した納豆区での発育が良好という結果になり、下痢発生率の減少とあいまって、納豆を投与した哺乳子豚の方がより健康であったと推察された。5週齢時体重が大きいほど、その後の発育が良好で、事故率が少ないという報告もあり⁴⁾、納豆を投与した子豚の方が、その後の発育にも有利であることが推察される。

糞便pHは、納豆を投与した哺乳子豚の方が、1週齢時点で既に低いpHを示した。糞便pHはヒトの医療分野でも腸内細菌叢のバランス（腸年齢）を判断する指標として簡易的に用いられている手法である。腸内で乳酸菌やビフィズス菌等の善玉菌が増えると、それらが産生する乳酸や酢酸により腸内（糞便）pHが低下するため、腸内細菌叢の乳酸菌等善玉菌が多いか少ないかを推定できるという原理に基づくものである。母体内にいる時の子豚の腸管内は無菌状態であるが、産道通過中と出生後の環境から、有害菌（悪玉菌）、有用菌（善玉菌）の別なく経口的に侵入し、4～5

日もすると乳酸菌・大腸菌・バクテロイデス・ビフィズス菌などが優勢を保ちつつ変動し腸内細菌叢が発展していくと言われる⁵⁾。これらのことから、本試験では、哺乳子豚に納豆を投与したことにより、腸内細菌叢形成に作用し善玉菌を増加させ、その後の子豚の健康増進に寄与したと推察される。

糞便中細菌数については、納豆の投与により糞便中乳酸菌数が増加し、特に4週齢では糞便中細菌数比率における乳酸菌の占める割合が高くなった。このことは、納豆菌が腸管内の乳酸菌を増加・安定させる作用があるというOzawaら¹⁾⁵⁾の報告と一致し、また、初生子豚に1週間納豆を投与した効果が、投与終了後少なくとも4週間後まで続くことを示している。

以上のことから、納豆を哺乳子豚へ投与することは、その後の子豚の腸内細菌を安定させ、下痢予防等子豚の健康増進に効果があることが明らかとなった。

これからの中豚は、安全安心を求める消費者ニーズに応えられるよう、健康な豚を育て、健全な豚肉を生産することが重要である。本試験では、我々が通常食べている納豆が子豚の健康維持に有効であるとの結果が得られた。さらに、茨城県内には50以上の納豆工場が存在し、年間推定1万トンにも及ぶ品質管理・検査用納豆が焼却処分され

ていると考えられている。本試験では哺乳豚への投与のみであったため、納豆の使用量は少量に留まったが、未利用資源である納豆残渣について、利用の可能性が開けた結果となった。今後は、エコフィードとしての可能性も視野に入れて、生産性、環境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) Ozawa, K., 1994, Effect of natto bacillus on the intestinal microsystem. In "Basic and Clinical Aspects of Japanese Traditional Food Natto," ed. by Sumi, H. Japan Technology Transfer Association, Tokyo, pp. 113~118.
- 2) 柏岡 静, 2006, 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. 6, 22~27
- 3) 鹿児島県臨床研究会, 1984, 第51回鹿児島県臨床研究会資料
- 4) 佐野修, 1982, 5週齢時体重とその後の発育, 養豚の友, 158号44~48
- 5) 藤田昭二, 1982, 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, 52巻第9号