

乳酸菌製剤の早期投与による子豚の下痢抑制

京都府畜産研究所 中小家畜部 八谷 純一

出生直後から子豚に市販の乳酸菌製剤を強制的に投与することにより、下痢の発生を抑制する効果が認められましたので、その概要を紹介します。

乳酸菌の作用

一般に乳酸菌は、次のような作用を持つとされています。

① ビタミンB群の産生

通常の養豚飼料では、ビタミンB₂が不足しやすく、不足すると発育低下、下痢、貧血などが起こります。乳酸菌は腸管内でビタミンB₂を産生し、発育向上に役立ちます。

② 消化酵素の産生

消化酵素として、アミラーゼやプロテアーゼを産生し、飼料中の植物性蛋白源の栄養価を高めます。

③ 免疫機能の増強

乳酸菌が腸管に定着して、無害な刺激を与えることにより、免疫機能を増強します。

④ 腸内の有害菌の増殖抑制

乳酸菌は腸内で大腸菌などの有害菌と栄養分で競争することや、乳酸や酪酸などの酸を作り、腸内を酸性にすることで有害菌を増殖しにくくします。また、腸内細菌叢の完成前に乳酸菌を腸管に定着させれば、有害菌の定着を防ぎます。

⑤ 発育や飼料効率の改善

これら①～④の作用が総合的に働くことにより、発育や飼料効率の改善が行われると考えられ

ています。

乳酸菌の種類と子豚への利用

乳酸菌はその採取された種に特異的なつながりを持っているため、豚の腸管から分離されたものは豚にしか定着せず、定着によって効果を得ようとすれば、豚由来の乳酸菌を使用しなければなりません。

現在、10種類の生菌剤が飼料添加物として認められていますが、生菌剤の種類はもちろんのこと、その生菌剤がどの動物から分離されたものかを見極めることが非常に重要になります。

乳酸菌の給与方法

乳酸菌の給与方法は、従来から、飼料への定量配合が一般的ですが、一旦他の細菌が腸内に定着してしまうと、後から乳酸菌を定着させることは、困難とされています。そこで、今回は次の方法で乳酸菌の定着を図りました。

今回は、6月に生まれた大ヨークシャー種2腹の新生子豚20頭を用い、ウインドレス豚舎分娩房および育成房で、出生から77日齢まで調査しました。

乳酸菌製剤は、豚の腸管由来株(*E. faecalis*, *L. Acidophilus*)を用いました。乳酸菌の給与方法は、子豚1頭当たり、1日1回、乳酸菌製剤5gを代用乳2mlに溶かしてペースト状にし、注射筒を用いて新生子豚に5日間強制経口投与し、さらに

乳酸菌製剤の早期投与による子豚の下痢抑制



子豚への強制経口投与

餌付け時から35日齢までの期間、乳酸菌製剤を1%飼料添加しました(写真は、新生子豚に乳酸菌のペーストを投与しているところです)。

なお、3種類の抗菌剤を子豚の豚房移動時(35日齢)から1週間添加した抗菌剤区、ならびに無添加区を設け、乳酸菌区と比較しました(表1)。

下痢の抑制効果

下痢の発生は、無添加区では、2週齢時から始まり、3週齢に1回目のピークを迎え、6週齢に再び増加しましたが、乳酸菌区では出生時から2週齢は、まったく認められませんでした(図1)。下痢発生回数は1回目のピーク(3週齢)では、

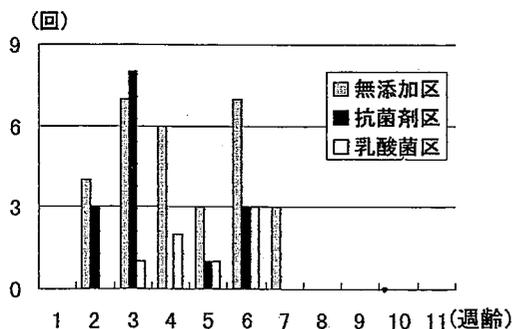


図1 下痢の発生状況

表1 試験区分および添加物

試験区分	添加物	給与量	期間(日齢)
乳酸菌区	乳酸菌製剤		
	<i>Enterococcus faecalis</i>		
	<i>Lactobacillus acidophilus</i>		
	10億/g		
(方法)強制経口投与	5.0 g/頭・日	出生~5	
飼料添加	1.0 %	2~35	
抗菌剤区	スルファモイルダブソン	0.1 %	35~41
	酒石酸酢酸イソ吉草酸タイロシン	0.04	35~41
	フラゾリドン	0.03	35~41
無添加区	なし		

乳酸菌区は無添加区、抗菌剤区の1/7以下になっており、乳酸菌の投与による効果が認められました。

また、6週齢時には、通常、5週齢時に行う豚房移動のストレスにより下痢が多発しますが、乳酸菌区の下痢発生回数は抗菌剤区と同等であり、無添加区の半分以下になりました。

出生時から11週齢時までの下痢の延べ発生回数は、無添加区30回、抗菌剤区15回、乳酸菌区7回となり、乳酸菌区では大幅に少なく、乳酸菌の早期投与は、哺乳期の下痢の抑制に大きな効果を発揮することが明らかになりました。

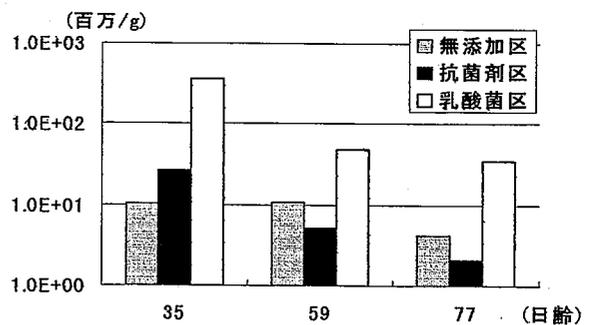


図2 ふん中乳酸菌数

乳酸菌の腸管への定着と増殖

ふん中の乳酸菌数は、35, 59日齢では、乳酸菌区が他の区に比べ有意に増加しており、77日齢でも、抗菌剤区に比べて有意に増加していました。

つまり、乳酸菌飼料添加終了から1ヵ月以上経た77日齢時においても、ふん中乳酸菌群数が高い値を示すことから、早期経口投与により腸内細菌叢に定着していると考えられます(図2)。

乳酸菌と免疫能

抗体産生能力の指標である、アクチノバシラス症ワクチンの抗体価は、35日齢および66日齢では、各区に有意差は見られませんでした。77日齢では乳酸菌区で他の区に比べて有意に増加しました(図3)。これは、乳酸菌の増殖、定着により腸内細菌叢が改善され、乳酸菌に含まれるペプチドグルカンやリポ多糖類により免疫能が活性化したためと考えられます。

次に、細菌等の感染に対する細胞性免疫の防御能力の指標である好中球のNBT還元能について調査したところ、各区とも、66日齢の値が35日齢より上昇しました。これは、豚房移動により下痢の発生要因となる細菌からの刺激が増加したためと考えられました(図4)。

抗菌剤区は、乳酸菌区に比べ好中球NBT還元能の値が低くなっていますが、抗菌剤の添加給与により腸内細菌数が減少し、正常な腸内細菌による免疫刺激を受けることができず、免疫機能の増強が行われなかったためと考えられます。

また、無添加区は、抗菌剤区と同等な値を示していますが、6週におよぶ下痢の発生により、免疫能の疲弊がおり、免疫機能の活性化が抑制されたのではないかと考えられます。

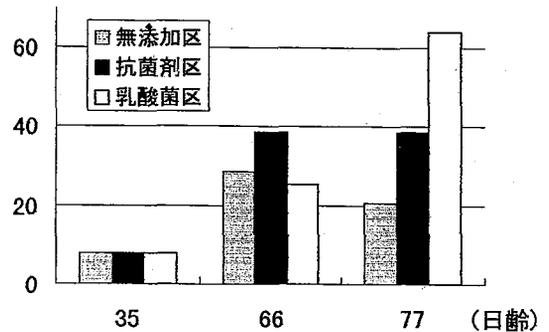


図3 アクチノバシラス症ワクチン抗体価

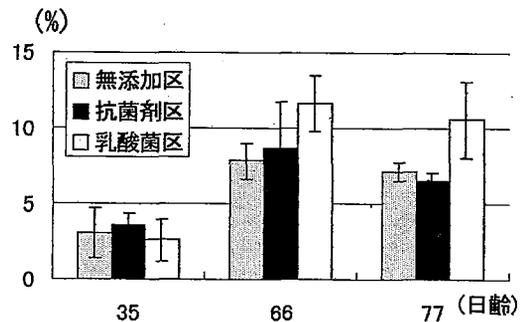


図4 好中球NBT還元能

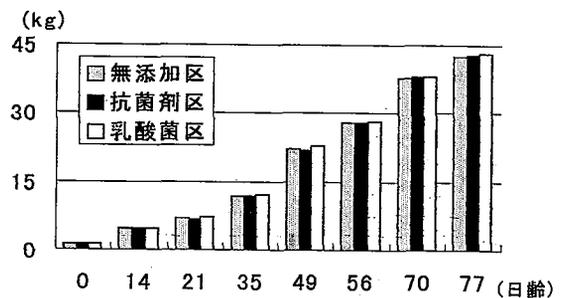


図5 体重の推移

一方、乳酸菌区では、好中球NBT還元能の値が他の区に比べて高くなっていますが、腸内細菌叢が改善され、腸管で適度な免疫的刺激を受けた結果と考えられます。

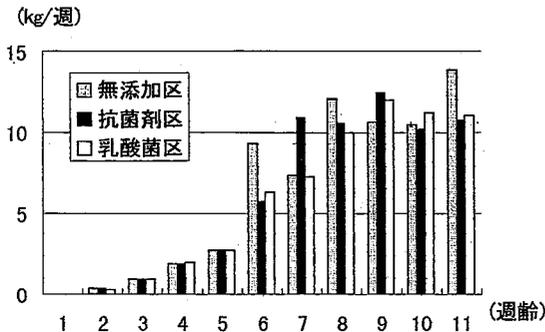


図6 飼料消費量の推移

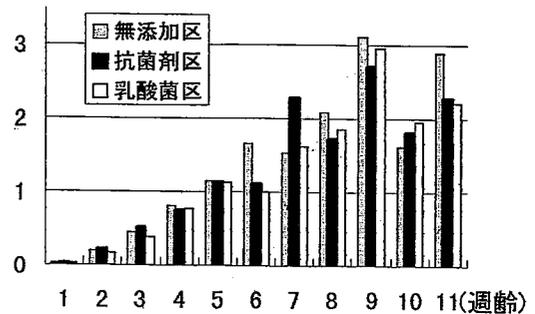


図7 飼料要求率の推移

体重および飼料消費量と飼料要求率

各週齢の体重は各区の間に有意差は認められませんでした(図5)。

飼料消費量は、無添加区が6, 8, 11週齢で多くなっていますが、増体に差はないので結果的に無添加区の飼料要求率の値が高くなっています(図6, 図7)。これは、軽度の下痢が続いたためだと考えられます。

飼料要求率は乳酸菌区が優れた値で推移し、特に出生時から6週齢までが優れていました。

経済性

表2に子豚1頭当たりの経済性を示しました。

乳酸菌の強制経口投与(5日齢まで)と飼料添加(2~35日齢)、抗菌剤の飼料添加(35~41日齢)に要する費用は、抗菌剤区で70円、また、乳

表2 経済性(子豚1頭当り) (円)

試験区分	評価額 (A)	飼料費 飼料費	飼料 添加剤費	飼料費 計(B)	粗収益 (A-B)
無添加区	9,073	4,795	0	4,795	4,278
抗菌剤区	9,073	4,574	70	4,644	4,429
乳酸菌区	9,073	4,139	112	4,251	4,822

* 算出基礎=77日齢体重×kg単価

酸菌区で112円となりました。

表中の評価額は、77日齢時の体重に最近の子豚市場価格を乗じたものとしましたが、体重には差が認められず一定になりました。

粗収益の算出は、評価額から飼料費計を差し引いたものとししました。粗収益は、乳酸菌区が最も高く4,822円、次いで抗菌剤区が4,429円、無添加区が最も低く4,278円となり、乳酸菌区は、抗菌剤区より393円、無添加区より544円高くなり、生産コストの低減に非常に有用であることが確認できました。

まとめ

乳酸菌を子豚に早期経口投与することにより、7週までの下痢の発生が大幅に減少することが確認できました。この方法は、飼料要求率が優れ、経済性もよくなること、また、抗菌剤の使用低減も期待できることから、農家で活用できる技術であると考えます。今後、更に省力化を図るため経口投与回数の削減方法と下痢の発生状況などについて調査していきたいと考えています。