

増殖性腸炎の予防と対策

愛知県・(有)あかばね動物クリニック 伊藤 貢

増殖性腸炎とは

増殖性腸炎（以下PPE）は、原因菌*Lawsonia intracellularis*（以下ロソニア）による病気で、ほぼ日本中の養豚場が汚染されている病原体と考えてよいと思われま。しかし、農場側では問題が表面化していない場合や気がつかない農場もあり、その重要度については、生産者

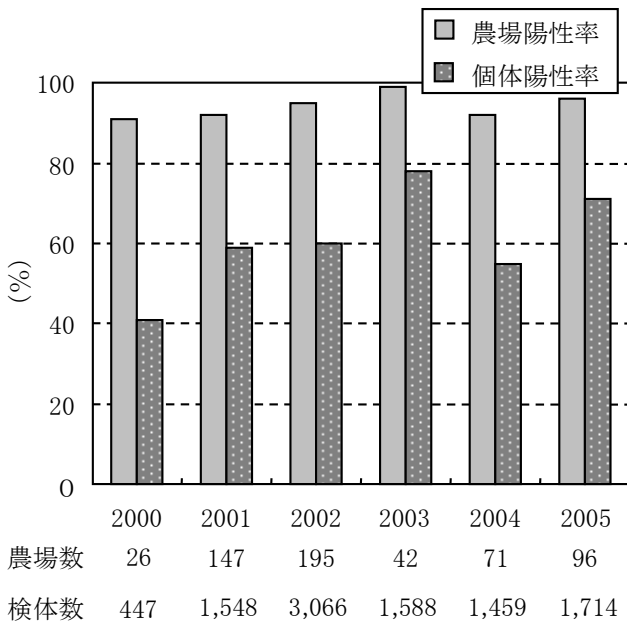


図1 浸潤度の変遷（矢原2004臨床獣医）

によりまちまちです。ではPPEを管理獣医師はどのように捉えているのでしょうか。日本養豚開業獣医師協会会員二四名のアンケート結果がありますので、紹介します。この結果はELANCOのホームページ (http://www.elanco.jp/market/2006_05_tpi_01.html)でも紹介されていますので詳細はそちらで確認ください。

獣医師の知識、認識、関心は、非常に低い（二）〜非常に高い（五）では、平均二・六と、コンサルタン

ト先の農場のPPEに対する知識、認識、関心は中程度でした。また、九割以上が現場でPPEを経験しています。

PPEとは、ロソニアとは、その対策はどうすればよいかなどなどについて、本稿で紹介した

全国汚染状況

いと思います。

PPEは、一九三一年、すでに報告されていますが、分離が難しいことから、原因菌が特定できずロソニアに特定されたのは、一九九三年であることから、最近注目されてきた病原体です。従って、検査も最近のものになります。図1は全国の浸潤状況を反映しています。これを見ると、九割以上の農場で汚染が確認されています。また、個体別で見ても、七割近くの個体が陽性を示していることが分かります。

いつのステージの感染が多いのか？

図2は、年次別のステージごとの浸潤度を示したものです。黒の太線は、加重平均した結果です。母豚、候補豚では高い浸潤率を示し、肥育豚では、加齢とともに浸潤率が増していくことが分かります。

どれくらい損を しているのか？

ロソニアは、回腸上皮細胞の中に寄生する細菌であるため、寄生している細胞を殺すと、自分自身も棲むところがなくなり、自滅するため、宿主細胞にあまりダメージを与えないように棲んでいます。そのため、病原性も高くありません。しかし、PPEの中には急死するタイプもありますが、これらは、さまざまな要因により、病型が異なってくると考えられています（後述）。

死亡、下痢、発育遅延などの臨床症状を呈しますが、これらは、腸管からのアミノ酸やその他栄養成分の吸収を阻害することと、二次感染を誘発することにより、症状呈します。また、見えない症状として、飼料効率の低下があります。飼料要求率の低下と増体の低下について実験感染した報告が表1です。

この結果は、実験的に慢性タイプを再現したものです。増体重は約九〇〜三〇％以上、飼料要求率は約七〜三

〇％以上悪化することが分かりました。これは実験感染による試算であり、野外の場合の二次感染を考慮し

ていないため、実際にはこれ以上の被害が生じると考えられます。被害額を算定した日本の数字が見

は二三kgの場合です。これによると軽症な場合では、三週間罹患しただけでも、一六三円の損失、罹患期間が八週に及んだ場合では三二二円の損失になります。これが重症な場合では、二、一四六円になり、日本にあてはめた場合、豚価、飼料価格などの違いはありますが、三〇〇〜四、〇〇〇円の損失額を推定します。

アメリカで報告されているデータを紹介します（図3）。この報告では、二三kgと四五kgの豚が罹患した場合で調査していますが、図示したの

知らない間に、成績の足を引っ張られ、お金を捨てているのがこの病

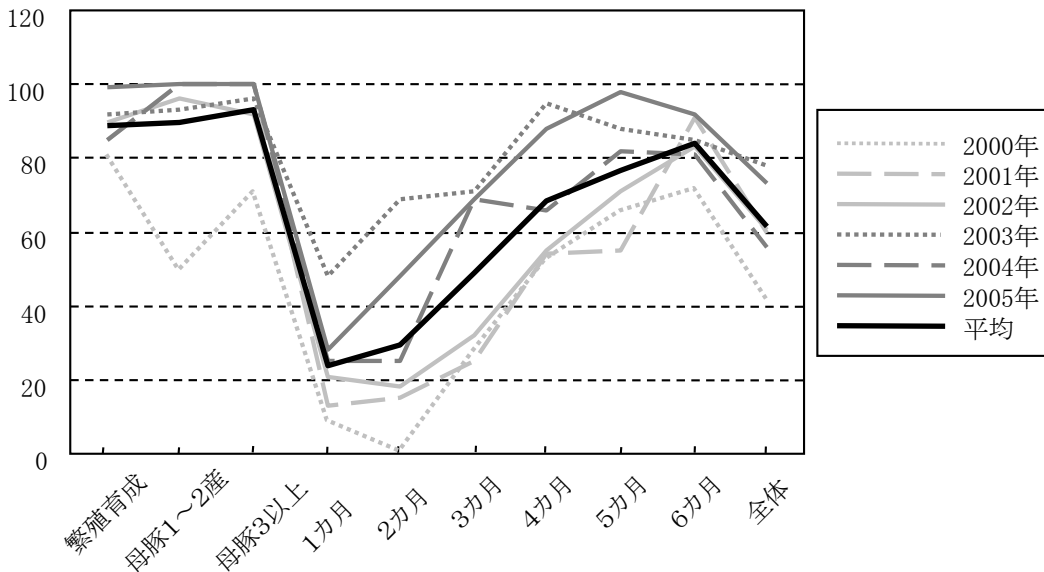


図2 ステージ別浸潤度の変遷（矢原2004臨床獣医 一部変更）

表1 非感染対照区との差異率（％）

	試験1	試験2	試験3	試験4	試験5
1日平均増体	-21.0	-8.9	-20.1	-31.1	-28.0
飼料要求率	25.0	6.7	18.2	15.4	33.3

McOrist *et al.*, 1997 Veterinary Record, 140: 579-581

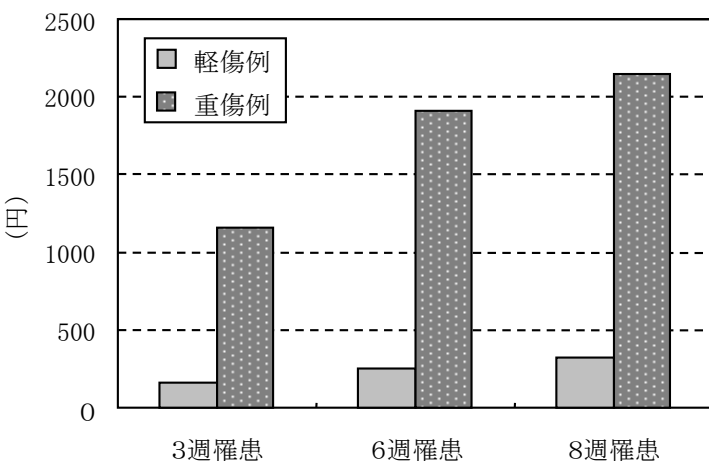


図3 米国によるPPEの経済的被害 (National Animal Health Monitoring System (IPVS1998))

表2 PPEの2つの病態

	急性タイプ	慢性タイプ
好発ステージ	肥育後期・繁殖候補豚	離乳豚・子豚育成期
症状	突然発症	気づかないことが多い
	突然死6～20% (写真1) 黒色タール便～水様性血便、突然の大量出血 (写真2、3) 衛生状態の良い農場で比較的発生しやすい 発症個体は少ないが、高い斃死率を示す	発育不良と体重のバラツキ (写真4) 軟便～下痢 10～50% 非出血性で褐色泥状 (写真5) 腸管粘膜上皮の肥厚と充血 (写真6) 飼料効率の悪化 大きな経済的被害 6～8週間続き、その後は沈静化するがヒネ豚になることが多い



写真1 急性タイプ (急死した豚)(資料提供 ELANCO)



写真4 慢性タイプ 発育がばらつく
(資料提供 ELANCO)

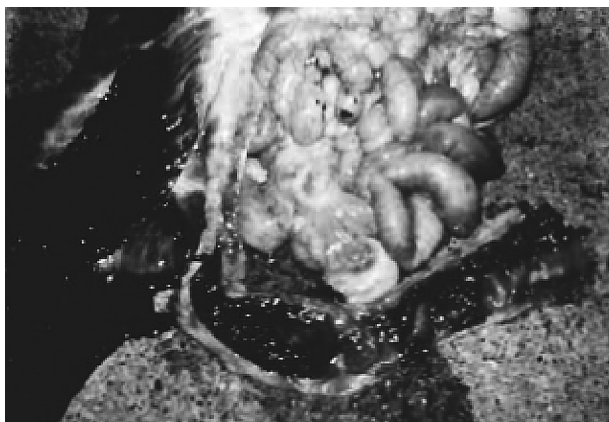


写真2 急性タイプ 回腸粘膜の肥厚とタール便
(資料提供 ELANCO)

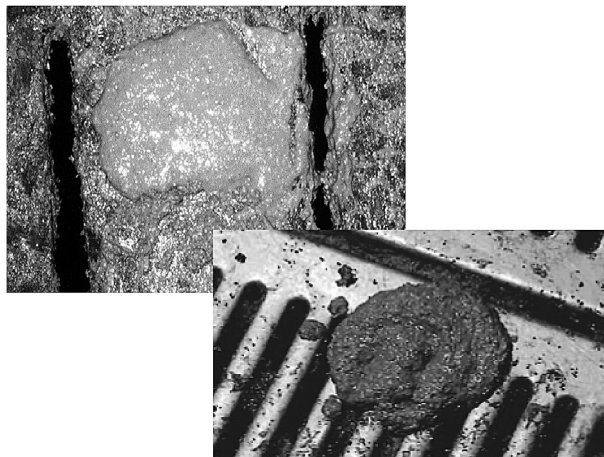


写真5 慢性タイプ 泥状便と軟便
(資料提供 ELANCO)



写真3 急性タイプ 血便を呈した急死個体
(資料提供 ELANCO)

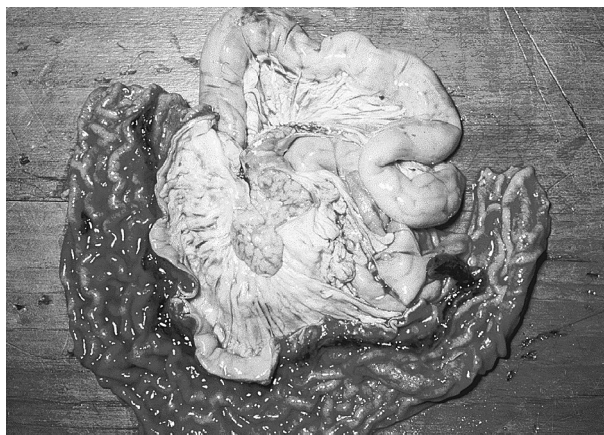


写真6 慢性タイプ 回腸粘膜の肥厚と血便
(資料提供 ELANCO)

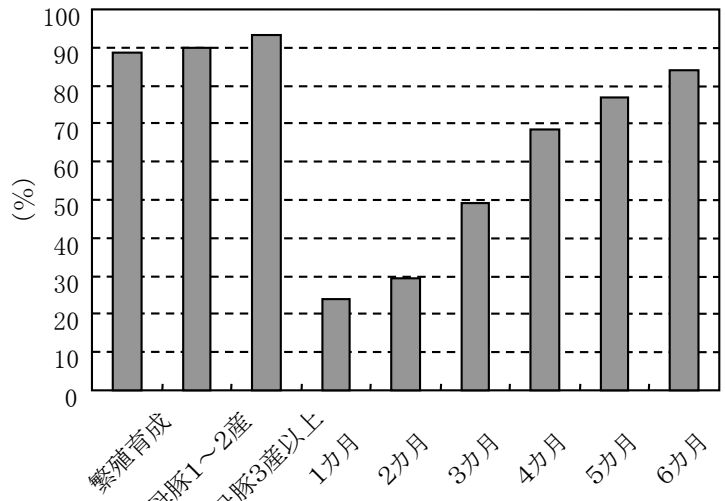


図4 慢性タイプになりやすい抗体浸潤率

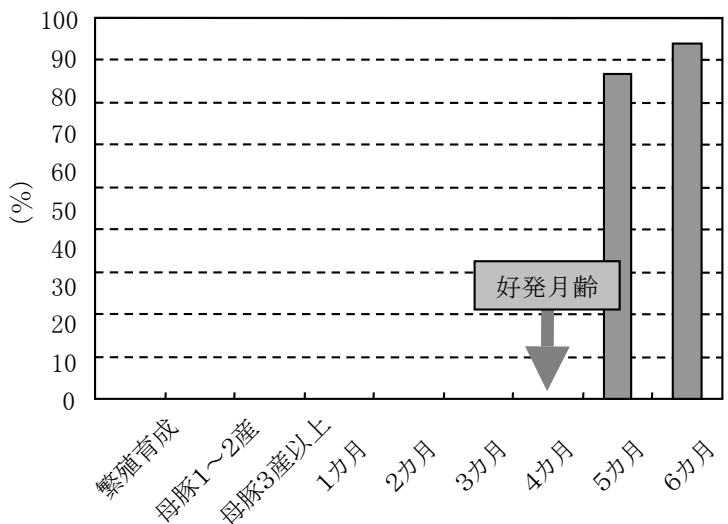


図5 急性タイプになりやすい抗体浸潤率

PPPEはどんな病気か ——二つに分かれる病態

PPPEは大きく分けると急性タイプと慢性タイプがあります。急性タイプは、症状が一見して判断が付きまます。また、慢性タイプは、

気の特徴とごつてください。従つて、もう少し疾病対策の優先順位を上げていただきたいと、筆者は願います。

症状が軽度であるため、気づかない場合が多いが、知らない内に成績が悪くなつていきます。表2に違いをまとめたので参考にしてください。慢性タイプでは、すでに農場内にローソニアがまん延していて、母豚から子豚は高い浸潤率を示しています。そのため、子豚は免疫を持っており、体内での急激な増殖ができません(図4)。一方、急性タイプでは、図5のように、母豚は陰性、子豚も

PPPEを増悪させる要因

ローソニアは、前述した通り細胞寄生性の細菌であるため、病原性が高いと寄生している細胞を殺すため、細菌自体の病原性は低いといわれています。しかし、増悪因子が加わる

菌などが、このような症状の違いになると考えられています。

ことにより、その病態は豹変します。その要因は①輸送・移動・群編成、②環境要因、③寒冷・暑熱・過密、④気温の日較差、⑤飼料の変更・抗生剤の変更あるいは無添加、⑥飼料摂取量の減少、⑦二次感染の病原体、⑧摂取菌量などです。

どうして感染するのか

なぜ、こんなにも農場全体にまん延するのでしょうか。その理由としては、大量に菌がふん便中に排出されることと、排出された菌が長時間生存(20°Cで二週間以上)するためです。ローソニアは抗生物質で簡単に殺せますが、それでもまん延するのは、次のことが考えられます。①農場内での消毒が不十分であること、②人と豚の流れの問題、③鳥やネズミなどが農場内に侵入することです。感染経路は、図6のように、十分な豚房の洗浄消毒による菌の残留、ネズミ、カラスなどが汚染したふんを食べて、別の所でふんを排出して伝播(可能性はあるものの、排菌量

が少ないため、重要度が低いという意見もある)、人が直接長靴や衣服に付着して拡散するなどです。少して

も農場内に菌が存在すれば、それを摂取した豚の体中で増殖し、排出されて農場内に拡散されます。この連

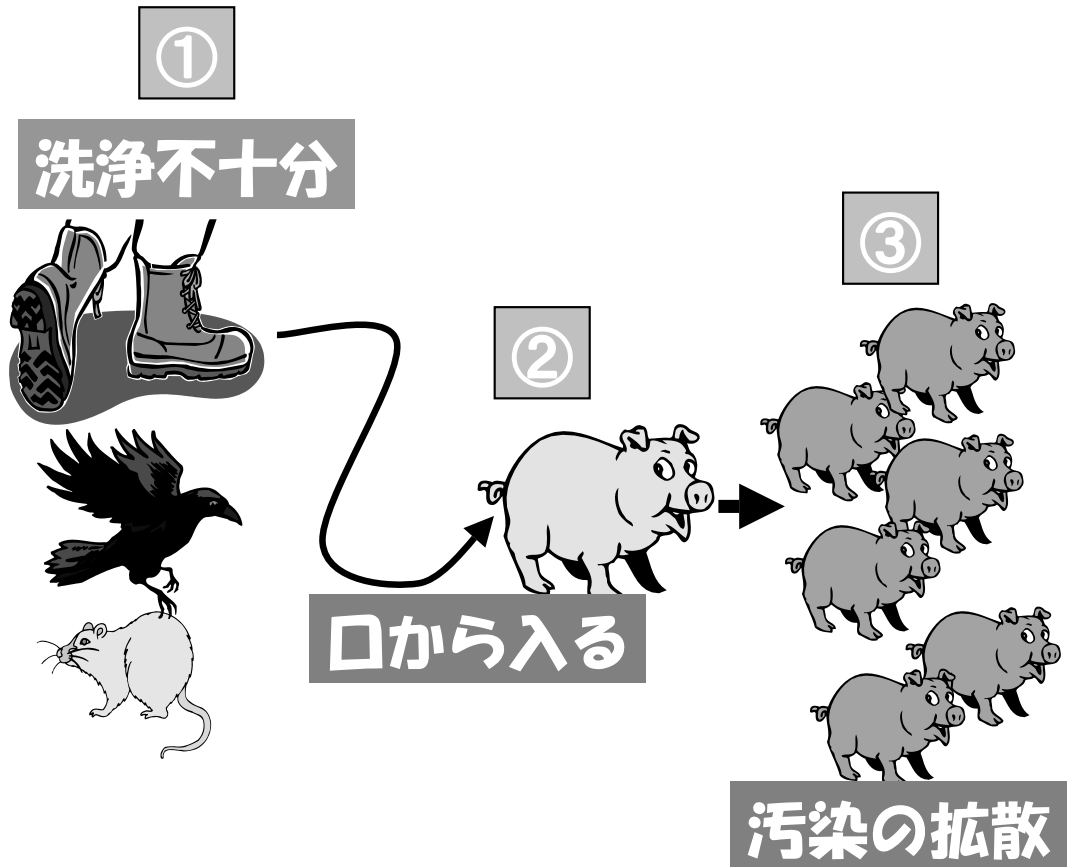


図6 なぜ感染するのか？

鎖が続く限り、PPEは農場から抜けることができないと思います。この連鎖をどこかで断ち切ることが対策につながります。

消毒は効果がないのか

ローソニアは、本来細胞に寄生している細菌であるため、体外から排出されると増殖はしません。しかし、二〇℃以下では二週間程度、感染力があります。これが五℃以下になるとこの期間が延長します。

逆に、高温には弱く、四〇℃程度でも短時間で死滅します。四五℃の高熱湯洗浄では容易に死滅します。大腸菌やサルモネラが六〇℃以上必要であることを考えるとかなり容易に熱で死滅することが分かります。

消毒薬に対する抵抗性は、フェノール系薬剤、クレゾール、ホルマリンなどには抵抗性を示します。有効な消毒薬は、逆性石けんやヨード系で感受性は高くなります。ここで、気を付けなければいけないのは、有効とされる消毒薬は、どれも有機物

が存在すると効果が減弱することです。よく留意してください。

有効な消毒方法として考えられるのは、あらかじめ高熱高圧洗浄機でよくふんを洗い流し、乾燥させた後に、逆性石けん(アストップなどの第三世代製剤の逆性石けんを用いる)やヨード系などの消毒薬を使うことが有効であると考えます。

抗生物質は何か効果あるのか

飼料添加物を禁止しはじめた諸国では、PPEが問題になっていくところからも、抗生剤の使用と大きく関係しています。

抗生物質の効果を判断するにあたり、考慮しなければいけない要因がいくつかあります。ローソニアは、細胞内部に寄生している細菌であるため細胞内へ抗生物質が届かなければいけません。また、この細菌は、分離がとて難しく、ごく限られた機関でなければ取り扱えないため、情報がたよるのです(ただし、検査はどこの機関でも可能です)。そし

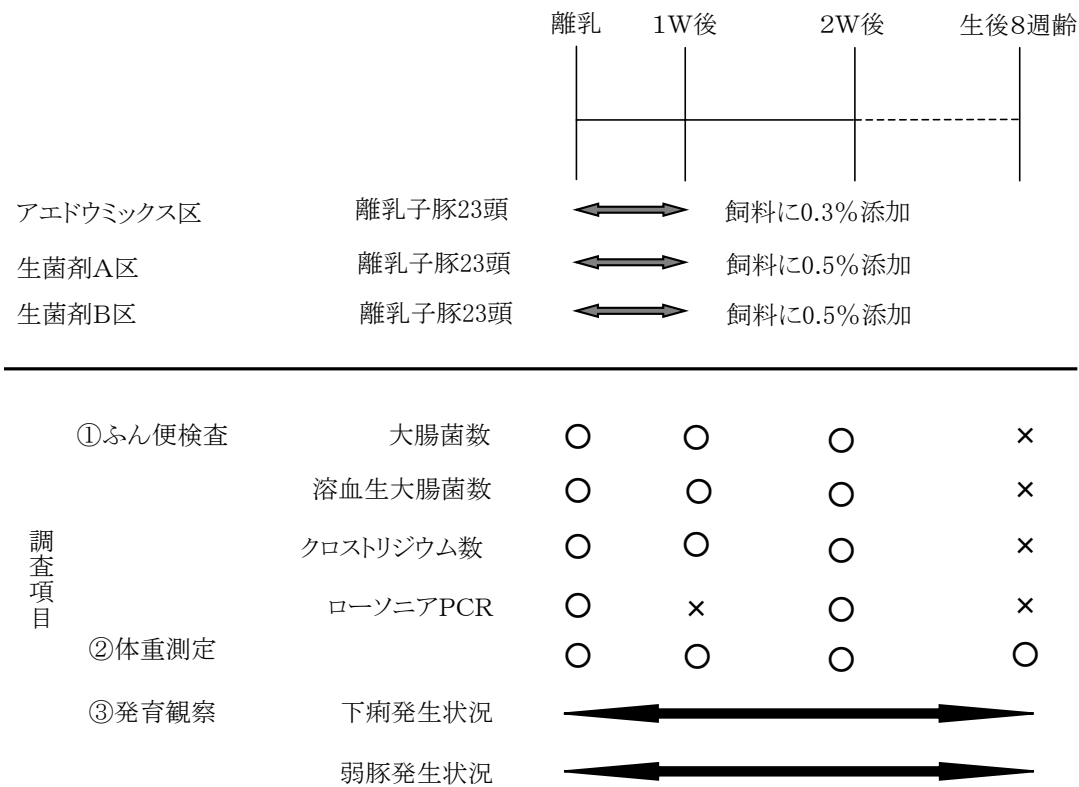


図7 プロバイオティクス製剤の添加試験
 ①ふん便検査と②体重測定は、各区23頭から5頭を選定し、イヤータグを付けて個体の追跡調査を行った。
 ③ふん便検査は(有)豊浦獣医科クリニックにて実施。

て、PPEの問題は第一原因菌のローソニアだけでなく、これに続く二次感染菌も考慮にいれなければなりません。これらを考慮に入れてその抗生物質を選択する必要があるのです。

ローソニアに有効である抗生物質は、タイロシン、アイブロシン、リコマイシン、バルネムリンなどです。ただし、投与期間から一週間は菌が確認できません。これはどの抗生物質も同じですが、それ以降からはばらつきます。中には、長期にわたりその効果が持続するものもあり、用途に応じ選択することを望みます。抗生物質を過信せず、それだけでの対応は難しいと思われれます。

プロバイオティクス製剤は効果あるのか

乳酸菌や枯草菌などの生菌、死滅菌や間接的にそれら有用菌を増やすオリゴ糖などのプレバイオティクス製剤は、ローソニアに有効であるかについては、一般的には、否定的です。これらを利用する理由は、競合排せつにより、回腸にローソニアの別の菌を増やし、ローソニアを追い出すのですが、思ったほど目的とする菌が増えない場合が多いため、結果はよくありません。

図7は、プロバイオティクス製剤

を投与した試験の内容です。一週間異なる製品を投与して、クロストリジウムとローソニアの分離を比較検討したものです。結果は表3に示す通り、全製品においてクロストリジウムは、投与後一週間（ここまでしか検査しなかった）は分離できませんでした。一方ローソニアについては、アエドミックスという、納豆菌と有機亜鉛、有機銅が入っている製品では、一部の個体で分離できなかったことが分かりました。

プロバイオティクス製剤やプレバイオティクス製剤は製品によっては効果も示すものがあり、抗生物質と違い、連続的に投与でき、腸管免疫を正常に保つことに寄与することからも、これらの基材を対策に使うことにはよいことであると思えます。ただし、これはあくまでも補助的な対策です。

予防は可能か

この疾病を予防することは難しいと思います。呼吸器病対策で馴致を

表3 離乳後子豚のふん便中のクロストリジウム数とローソニアPCRの推移

試験区分	個体	クロストリジウム数			ローソニアPCR	
		投与開始 (離乳)	投与終了 (1W後)	投与終了後 1W後	投与開始 (離乳)	投与終了後 1W後(2W後)
アエドウミックス	1	1.0×10 ²	<100	<100	(+)	(+)
	2	1.0×10 ²	<100	<100	(-)	(-)
	3	1.0×10 ²	<100	<100	(-)	(+)
	4	1.6×10 ⁶	<100	<100	(-)	(-)
	5	6.2×10 ⁸	<100	<100	(-)	(-)
生菌剤A	6	1.0×10 ²	<100	NT	(-)	(+)
	7	6.0×10 ⁴	<100	<100	(-)	(+)
	8	<100	<100	<100	(+)	(+)
	9	3.4×10 ⁷	<100	<100	(-)	(+)
	10	<100	<100	<100	(-)	(+)
生菌剤B	11	4.4×10 ⁵	<100	<100	(+)	(+)
	12	<100	<100	<100	(-)	(+)
	13	<100	<100	<100	(-)	(+)
	14	<100	<100	<100	(+)	(+)
	15	10×10 ²	<100	<100	(+)	(+)

ローソニアPCRの陽転。
(原図、村田)

実施してませんが、これに対しては効果はありません。

農場内に持ち込まないことが予防の第一条件ですから、導入時に一週間有効な抗生物質を投与することは効果的です。

もし発生したらどうするか

はじめて、急死する症例の場合は、まだ、農場内にローソニアがまん延していない可能性が大きいと思いますので、バルネムリンによる農場全体の一斉投与は有効であると考えます。

すでに今まで発生して、慢性化している場合は、後述する対策に従ってください。

対策

根絶しにくい理由は、菌が残っていることが原因です。対策として表4に示したことを薦めています。表4の内容がすべてではないので

表4 ローソニアへの対策法

- ①導入時、候補豚繰り上げ時には、抗生物質の添加を1週間続け、腸内の菌の存在をなくす。
- ②床面の徹底的な洗浄、乾燥、消毒。消毒薬は逆性石けん液かヨード剤を使用して、乾燥した状態で消毒すること。
- ③有効な抗生物質を移動時に添加して、ストレス時の菌の増殖を抑える。
- ③プロバイオティクス製剤、プレバイオティクス製剤の添加は、菌の増殖しにくい腸内環境を作るとともに、二次感染菌の抑制に効果的。
- ④人と豚の流れをよく考えて、農場内での汚染レベルを把握し、できるだけ一方通行な作業内容とするように心がける。
- ⑤ネズミやカラスは、重要度は低いが、他の疾病の伝播に関与するため、その対策をする。

他の疾病との関係

ですが、このような対策を実施すれば被害は最低限で収まると思います。

アメリカの獣医師との情報交換会の席で、彼はローソニアといわれている典型的な軟便の写真を示し、こ

の中にPCV2（サーコウイルス2型）によるものがあることを強調した。そして、ふん便だけの判断に注意を促し、検査をする必要性を述べました。また、できるだけ、回腸の付近からふん便の採材を行えば、PCV2か、ローソニアであるかの判断がつかます。日本でも川本らが、PCV2感染を伴ったPPEについて報告しています。まだ未解明な部分が多いPCV2ですが、免疫抑制に関係のあるウイルスだけに、解明が進めば新たな展開が出てくるかもしれない。

今行おうとしている対策は、すべて犯人の病原体が分かっていることを前提に、話を進めていることにお気づきでしょうか。また、常に、犯人を捜しながら、仮に真犯人でなくとも、あたかも、それが真犯人であるかのように話を進めていることが多いと思いませんか。みなさんが犯人と判断されたのは、真犯人なのでしょう。

今回のローソニアの場合、はじめから共犯者がいることが分かっています、その共犯者、すなわち二次感染

が臨床症状の病態を決めています。このようにはじめから、何かと何か足されて、どうかなることが分かっていたらよいのですが、現場ではこのように総合的に問題を考えることが少ないように思います。

筆者は常々、腸管免疫を重要視しています。それは、消化管が免疫に深く関わっているためです。PRDCが日本中で問題になり、その主原因がPRRS、マイコプラズマ・ハイオニューモニアであるといわれています。こればかりを追っていても問題が解決されないのもしかしたら別の犯人がいるのかもしれない。

本来自分で病気を治す力が備わっているのであるから、それを十分に機能させることを第一にしなければいけないことだと思います。

そんなことで、腸管感染症は重要な疾病です。下痢をするだけと思わず、病気になるやすすくする体をつくると思っ腸管疾病の対策をしてください。

