



豚増殖性腸炎(PPE)の類症鑑別と対策

はじめに

前号では、ローソニア菌感染症を病原体側から見た特徴(感染・伝播を含む)についてご紹介しました。本号では主に豚側の反応(症状・病変など)を整理し、他病との見分け方(類症鑑別)についてご紹介致します。実際、異常に気付きの確な対策を講じるためには獣医師の先生に診てもらう必要がありますが、ここでは予備知識の位置づけで教科書的な内容で誌面を埋めたいと思います。

PPE症状・病変の特徴

「PPEの特徴は？」と聞かれたら、「タール状血便」「下痢(軟便)」「発育遅延」「回腸末端部分粘膜上皮(特に陰窩)の増殖性病変」など⁽¹⁾を答えに並べないといけません、それだけでは正しく言い表せません。それは、

(1)「タール様血便」の記載があるが、血便が必ずあるわけではない

(2)「腸炎による下痢・軟便」があればわかりやすいが、下痢は必発ではない

(3)PPE病変は「回腸末端部」が特徴だが、重篤度によって病変部の広がり方は様々である

など、典型的な症状が必ず出るわけではないからです。むしろ非典型の場合が多い。実際、下痢や血便は全くなく、出荷してと畜検査で初めてローソニア感染とわかるケースが多いそうです⁽¹⁾。すなわち、見逃しているケースが多いことになります。だから、生産段階で他病との識別が重要となります。少なくとも、「元気消失」「食欲低下」「発育不良」というような一般状態の悪化や、便の状態がおかしいと疑われる場合は、とりあえず検査*してみた方がよさそうです。

*;診断は、病変部を顕微鏡で視て、①粘膜上皮(特に陰窩)の増殖性病変を確認すること、②増殖した粘膜上皮細胞内に湾曲した菌体を認めること(または病変部からのローソニア遺伝子を検出して確定)が行われる。「出血」は粘膜上皮が不規則増殖し壊死・脱落し血管が切れてしまうことが原因と考えられる。

ローソニア感染による被害

感染被害がどれくらいあるかは、感染がない場合と比較してどうかを論じないといけません。攻撃、非攻撃で増体量がどれくらい違うかが一番簡単な出し方ですが、自然感染より(おそらく)かなり多めの暴露量で実験される場合が多く、生産現場の実態を表さないとも考えられます。参考までに攻撃3週間後(6~9週齢の3週間)の1日増体量(ADG)は、非攻撃群が726gだったのに対し、581gだったそうです⁽²⁾。3週間で20%もの増体抑制は、野外の発生実態を表していません

よね。

生産農場における感染被害は、感染群と非感染群を分けて飼養成績を集計しないといけません。農場が一旦汚染されると伝染して広がるので、感染陽性・陰性は農場単位にせざるを得ないと思われます。一方、成績悪化要因はPPE以外にもたくさんあるため、農場単位での比較は正確性を欠く可能性が高く、それを担保するためには大規模調査が必要となります。実際、「ローソニア」「経済被害」でめぼしい資料が見つからなかったため、ここは奥の手を使わせて頂きます。

ご承知と思いますが、ローソニアはすでに弱毒生ワクチンが市販されています。その使用成績が山ほど報告されており、ワクチン投与群を基準(表中では「正常群」と表現)に非投与群(「異常群」と表現)がどれだけ悪いか、という見方で被害の程度を推測したいと思います(結果だけを表1に抜粋した^{(3)~(13)})。大雑把にまとめると、事故率は0~14%アップ(ただし最重篤の出血性腸炎の病態では「50%にのぼることがある」⁽¹⁾)、ADGは19~150gダウン(数十g;単純平均で50gくらい)、飼料効率(FCR)は差がないか若干悪化、というところでしょうか。農場によって大きな差がありそうですが、飼料効率が変わらないとしても1日50gは、150日間育成・肥育したとして生体7.5kg分の減収に相当します。これらは、ワクチンに好意的な発表の羅列かもしれませんが、二重盲検で両群完全同居というフェアなやり方でも異常群のADGは-25gの有意差が出ています⁽⁷⁾ので、確からしいと思われます。不顕性感染豚(16頭)でも非感染豚(46頭)と比較すると4-8週齢の間の増体重は50g少なかった(残念ながら有意差なし)との報告⁽¹⁴⁾もあります。野外農場の調査なのでその後伝染しアウトまで非感染豚群のデータが取れなかったのでしょう。

いずれにしても、「ローソニア感染は無視できない被害」がありそうです。

類症鑑別

さて、元に戻って、重要な「他病との識別」です。「下痢」関連の疾病と大まかな好発週齢は表2のとおりです⁽¹⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾。週齢の境目を付けていますが、実際は条件が揃えば突飛な日齢で発生が起りえますので、これも概略として捉えて頂ければと存じます。

<便の状態>

「下痢」は、まず、便の状態(水様性~軟便、粘稠、血液を含むかどうか)をチェックしてください。

まず、便の固さから。TGE・PED・ロタ感染では小腸粘膜表

面が壊れて、大腸菌では小腸粘膜表面に対する毒素の作用で、クロストリジウムでは小腸粘膜表面が毒素の作用で壊れて大量に水分が漏出して水様性の下痢となります(クロストでは血便も)。もちろん、粘膜表面の壊れ方や菌の増殖・毒素の作用の程度で軽い場合もありますのでこれだけで判断はできませんが、少なくともウイルスかどうかは移り方で大方予想できると思います。また、ウイルス性ではほ乳豚ほど症状がひどいのも特徴の一つです。豚赤痢・大腸スピロヘータでは粘稠性の下痢便が特徴です。

血便がある疾病の簡単な特徴は以下のとおりです。壊死性腸炎(クロストリジウム)では小腸粘膜表面に壊死を起こして、サルモネラ性腸炎では小腸・盲腸・大腸に限局性または広範に壊死を起こして、豚赤痢では大腸に感染し粘膜の脱落が起こって、鞭虫寄生では虫が大腸に食い付いて血管が破れ出血すると考えられます。

そのほか、胃潰瘍、カビ毒(トリコテセン系)、(炭疽)なども考えられますが、胃潰瘍は病変部位の確認(本誌19号参照;大量出血があれば体表が蒼白)、トリコテセン系中毒では嘔吐が特徴、炭疽は滅多にないのでここでは省略します。ちなみに、TGE、PED、豚赤痢、サルモネラ(一部)は届出伝染病に指定されていますので、疑われる症状があれば獣医師もしくは最寄りの家畜保健衛生所にご相談してください。

豚サーコウイルス2型(PCV2)感染症でも「腸炎」「下痢」が出てきます。顕微鏡で覗けば鑑別できるそうですが、合併症の報告もあり、PCV2も何らかの悪さをしているそうです。「PCV2腸炎」については別の機会に紹介したいと思います。

(蛇足ですが)我々ヒトの場合、便の出血は、「顕血便」は便の色で、「潜血便」は消化管内のわずかな出血を糞便表面中のヘモグロビンの検出で判定されます。「顕血」は、「鮮血色ならば大腸～直腸・肛門部の腫瘍(ポリープや癌)や炎症(憩室炎など)や痔、チョコレート色ないしコーヒー様なら上部消化管出血を考える」⁽¹⁷⁾とあります。これは豚にも応用してよいと思われます。豚ではヒトと違い、癌のスクリーニングをする必要がありませんので「潜血」まで検査することはありませんが、出血しているかどうかを見たい場合は、化学的にヘモグロビンを検出する方法なら使えるかもしれません(免疫反応を利用する方法は豚のヘモグロビンが引っかからない可能性がある)。

<特徴病変と確定診断>

以下に特徴病変と確定診断の概要⁽¹⁾⁽¹⁸⁾を簡単に列記致します。誌面を埋めるだけなので飛ばし読みして頂いて構いません。

- ①TGE・PED・ロタウイルス;小腸のヒダ「絨毛」の萎縮が特徴。結果、腸壁が薄くなる。／病変部位から特異抗原または遺伝子が検出される。
- ②毒素原性大腸菌;特に病変なし(離乳後下痢では絨毛萎縮のため腸壁が薄くなっている)。／小腸内容物中に一定以上の毒素原性大腸菌が検出される。
- ③豚壊死性腸炎;小腸内に暗赤色の血様内容物、ガス貯留。／小腸内容物中に一定以上のクロストリジウム・パーフリンゲンスが検出され、

毒素が検出される。

- ④サルモネラ症(腸炎);(特に慢性事例)空腸・盲腸・結腸のボタン状潰瘍。／下痢便他からサルモネラ菌が分離される。
- ⑤増殖性腸炎(PPE);回腸粘膜が厚ぼったくなる。／糞便・病変部位からローソニア菌遺伝子が検出され、①腸粘膜上皮に増殖性病変を確認、②病変部位にローソニア特有の湾曲した菌体が認められる。
- ⑥豚赤痢;①大腸壁・腸間膜の充血・水腫、②大腸粘膜表面に血液が混ざった粘液が増加する。／糞便・大腸粘膜乳剤から豚赤痢菌が検出され、①大腸粘膜の充出血、②大腸粘膜への滲出物・粘液の付着、③大腸粘膜陰窩腔に大型スピロヘータが確認される。
- ⑦大腸スピロヘータ;腸腺が拡張し、大腸粘膜表面に粘液が増加する。／「豚赤痢菌」でなく、同族のピロソコ菌が分離される(形態・生化学検査で区別)。
- ⑧コクシジウム症;／糞便検査でコクシジウム特有のオシストが検出され、組織検査で小腸粘膜からシントなどが確認される。
- ⑨大腸バランジジウム;(健全な粘膜には侵入できないが、健全性破綻で侵入し)進行して大腸の潰瘍、粘液貯留／バランジジウム原虫を確認する。特にサルモネラ、豚赤痢と鑑別が必要。
- ⑩クリプトスポリジウム;回腸絨毛の軽度～中等度の萎縮／糞便からクリプトスポリジウム原虫のオシストを確認する。
- ⑪鞭虫症;大腸に成虫・幼虫が突き刺さって蠢いている。／虫の形態学的検査を実施。

上述した病原体毎の侵襲部位をイメージしやすいように一覧表にしました(表3)。病変の特徴を一言ずつ入れましたが、一言ずつなので正確性に欠ける点をご容赦ください。

PPE対策

47号で述べましたように、有効な薬剤が確実に存在します。ローソニアの場合、「個体レベルでは感染3週間には免疫を獲得して5週後に病変は治り6週間には排泄しなくなる」という朗報がありますので、有効な薬剤を的確に使用すればコントロールできると思われます。ただ、その「的確に」が難しい面があるかもしれない、ということだけが不安な点です。すなわち、感染・伝播の経過が長い場合は投薬スケジュールも長くしないとイケない、ということになりますが、実際の現場では「経過が長い」を何の指標で決定するかは悩ましいかもしれません(抗体検査や遺伝子検出で陽性率を追跡する方法がなくはないが、過去と現在で同じ動きをするかはわからない)。感染が同期化していれば悩む必要はないのですが・・・。

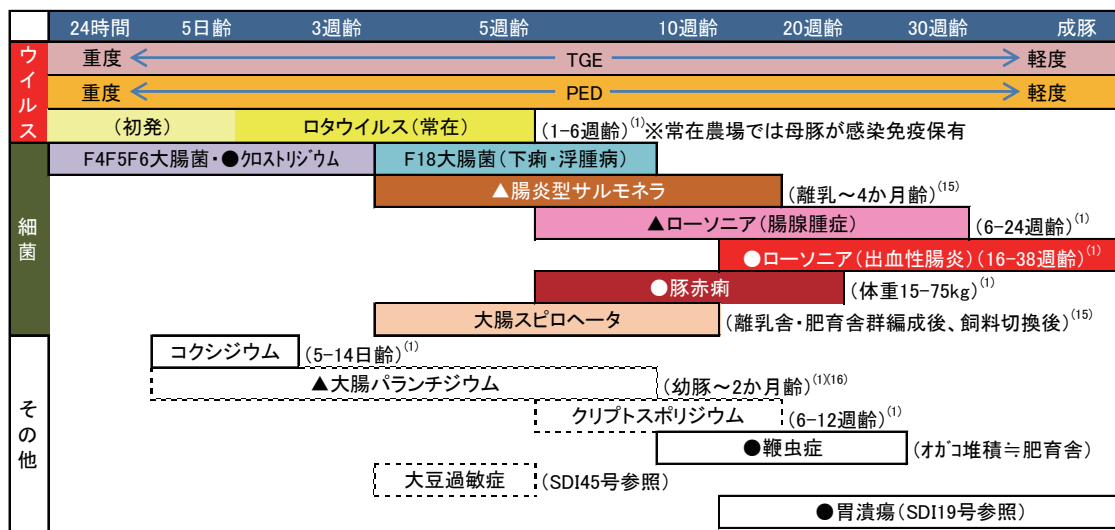
弱毒生ワクチンも選択肢の一つであることは間違いなさそうです。表1のとおり、有効性が確認されているようなことと、野外感染前に投与できる(というかすべき)ことです。(呼吸器病対策としてローソニアに感受性薬剤を投与している農場では)使い方が難しそうではありますが、「免疫獲得」すれば抗菌薬のように投与プログラムの的確性は考慮しなくてよさそうなので便利のように見えます。メーカーさんか獣医師の先生に相談してみるのも一考かもしれません。

表1 ローソニアの経済損失(ワクチンの有効性)

| 参考文献 | 群 | 供試頭数 | 事故率 | ADG | ADFI | FCR | 平均体重 | 出荷日数 | 治療回数 | 薬剤使用量 |
|--|----------------------|---------------|--------|------|--------|------|--|---|--------|-----------|
| Bakら ⁽³⁾ (デンマーク) | 正常群 (ワクチン投与群) | 7900頭 (8群) | — | +46g | — | — | +1.25kg | -8日 | 520 | OTC8.3kg |
| | 異常群 (ワクチン非投与群) | 7756頭 (8群) | — | — | — | — | — | — | 2845 | OTC38.9kg |
| Weibelら ⁽⁴⁾ (スイス) | 正常群 (ワクチン投与群) | ? | 2.3% | 774g | — | — | — | — | — | — |
| | 異常群 (ワクチン非投与群) | ? | 6.3% | 751g | — | — | — | — | — | — |
| McOristら ⁽⁵⁾ (オーストラリア) | 農場1正常群 (ワクチン投与群) | 160頭 | 5.0% | 830g | — | 3.0 | いずれの農場も13~16週齢でローソニア感染が確認されている 農場1: App発生(死亡豚はPPE陰性) 農場2: App発生(特に雄の死亡が目立つ)死亡豚のPPEは異常群の5頭のみで陽性 農場3: Appはなかった。PPEは異常群の16-17週齢で発生(1.5%分がPPEによる死亡)。正常群はPPEによる死亡はなし。その他、レンサ球菌による死亡が目立った。 ADGについて明確に「有意差あり」との記載があるのは農場3のみ | | | |
| | 農場1異常群 (ワクチン非投与群) | 160頭 | 3.8% | 770g | — | 3.1 | | | | |
| | 農場2正常群 (ワクチン投与群) | 378頭 | 5.8% | 790g | — | 3.3 | | | | |
| | 農場2異常群 (ワクチン非投与群) | 399頭 | 5.3% | 760g | — | 3.4 | | | | |
| | 農場3正常群 (ワクチン投与群) | 1076頭 | 4.2% | 850g | — | 3.1 | | | | |
| | 農場3異常群 (ワクチン非投与群) | 2139頭 | 11.2% | 700g | — | 3.5 | | | | |
| Almondら ⁽⁶⁾ (ハンガリー) | 正常群 (ワクチン投与群) | 4112頭 | 0.2% | 780g | — | — | 事故率は淘汰を含む(PPEと診断された個体)。PPEが確認されなかった死亡豚では、それぞれ1.4%、2.6%と有意差なし | | | |
| | 異常群 (ワクチン非投与群) | 4188頭 | 14.9% | 660g | — | — | | | | |
| Wertenbroekら ⁽⁷⁾ (オランダ) | 正常群 (ワクチン投与群) | 300頭 | — | 806g | 2.16kg | 2.69 | 105.3kg | 139日目に 全数出荷 | 4 | — |
| | 異常群 (ワクチン非投与群) | 300頭 | — | 781g | 2.13kg | 2.73 | 103.3kg | | 11 | — |
| PPEで0.5%死亡していた母豚320頭一貫農場で、二重盲検法による比較試験実施(観察期間は40~139日齢(耳標識別-両群同居にて)) | | | | | | | | | | |
| Parkら ⁽⁸⁾ (韓国) | 正常群 (ワクチン投与群) | 336頭 | 8.3% | 744g | — | — | 102.3kg | — | — | — |
| | 異常群 (ワクチン非投与群) | 336頭 | 11.3% | 724g | — | — | 99.8kg | — | — | — |
| Qinzhong ⁽⁹⁾ (中国) | 正常群 (ワクチン投与群) | 489頭 | 3.3% | 495g | 939g | 2.08 | 58.3kg | 試験期間 は115日間 と共通 | 統計処理なし | |
| | 異常群 (ワクチン非投与群) | 489頭 | 4.1% | 476g | 958g | 2.31 | 56.1kg | | | |
| Adamら ⁽¹⁰⁾ (EU12か国46 農場の集計) | 正常群 (ワクチン投与群) | 49頭 | 5.1% | 757g | — | 2.86 | 統計処理なし 「不顕性感染でもワクチン投与群の数値はよい」と報告されている | | | |
| | 異常群 (ワクチン非投与群) | 50頭 | 8.9% | 711g | — | 2.93 | | | | |
| Voetsら ⁽¹¹⁾ (フィリピン) | 正常群 (ワクチン投与群) | 314頭 | 1.7%* | 517g | — | 2.35 | 79.4kg | 1頭当たり粗利益は、 正常群16.89ユーロ 感染群10.12ユーロ であり、無視できない被害額 | | |
| | 異常群 (ワクチン非投与群) | 296頭 | 10.0%* | 486g | — | 2.90 | 74.2kg | | | |
| Pollockら ⁽¹²⁾ (オーストラリア) | 正常群 (ワクチン投与群) | 544頭 | — | 726g | — | — | 増体成績は離乳~21週齢までのデータ 両群とも従来どおり飼料添加剤を使用(3-8週齢 OTC200ppm、12-14週齢オラキントックス50ppm、18- 20週齢タイロン100ppm)※有意差記述なし | | | |
| | 異常群 (ワクチン非投与群) | 477頭 | — | 678g | — | — | | | | |
| 17-18週齢でローソニア抗体陽転が確認される母豚700頭の農場。ADG700g未満の比率は正常群が有意に少なかった。 | | | | | | | | | | |
| Sungnakら ⁽¹³⁾ (タイ) | 正常群 (ワクチン投与群) | 112頭 | — | 661g | — | 2.93 | 95.9kg | 異常群は抗菌剤を34~63日齢に予 防的投与 23週齢で75%の個体が抗体陽性 | | |
| | 異常群 (ワクチン非投与群) | 116頭 | — | 630g | — | 3.02 | 89.8kg | | | |

* 出荷体重70kg未満の比率

表2 下痢・血便の原因と好発週齢



(好発時期)
単独では不顕性感染が多い、または気付かない
 ●; 血便が多い、▲; 血便の場合がある

表3 下痢病原体の消化管侵襲部位

| 下痢・血便の原因 | 胃 | 十二指腸 | 空腸 | 回腸 | 盲腸 | 結腸 | 直腸 |
|------------|---|-----------|----------------|----|-----------|--------|----|
| TGE | | | 絨毛萎縮 | | | | |
| PED | | | 絨毛萎縮 | | | | |
| ロタウイルス | | | 絨毛萎縮 | | | | |
| 大腸菌症 | | | 病変なし | | | | |
| クロストリジウム | | | 上皮壊死 | | | | |
| サルモネラ症 | | | 粘膜上皮壊死・潰瘍形成 | | | | |
| ローソニア | | | 粘膜上皮(特に陰窩)の過形成 | | | | |
| 豚赤痢 | | | | | | 上皮脱落 | |
| 大腸スピロヘータ | | | | | 腸腺拡張・粘液貯留 | | |
| (炭疽) | | 腸壁のホース状肥厚 | | | | | |
| コクシジウム | | | 絨毛萎縮 | | | | |
| 大腸バラランチジウム | | | | | | 潰瘍・粘液増 | |
| クリプトスポリジウム | | | 絨毛の軽度～中等度萎縮 | | | | |
| 鞭虫症 | | | | | | 鞭虫が蠢く | |
| 胃潰瘍 | | | | | | | |

 好発部位
 限局または広範に病変出現
 病変出現することもある
 赤字; 出血が認められることがある疾病

参考文献

(1) 豚病学第4版, 近代出版
 (2) Husaら, AASV抄録, 283-4, 2010
 (3) Bakら, Acta Vet. Scand., 51:1, 2009
 (4) Weibelら, 21st IPVS抄録, 419, 2010
 (5) McOristら, Vet. Rec., 161, 26-8, 2007
 (6) Almondら, Dtsch. Tierarztl. Wochenschr., 113(6), 232-5, 2006
 (7) Wertebroekら, 20th IPVS抄録, P03.065, 2008
 (8) Parkら, 20th IPVS抄録, OR.03.43, 2008
 (9) Lu, 21st IPVS抄録, 399, 2010
 (10) Adam, Leman 養豚学会抄録, 2007
 (11) Voetsら, AASV, 289-94, 2007
 (12) Pollockら, 21st IPVS抄録, 409, 2010
 (13) Sungnakら, 20th IPVS抄録, P03.060, 2008
 (14) Brandtら, Vet. Microbiol., 146, 361-5, 2010
 (15) Diseases of Swine 第10版
 (16) 横山ら, 臨床獣医, 9(1), 53-7, 1991
 (17) 検査値診断ハンドブック第7版
 (18) 病性鑑定マニュアル第3版