

## PED伝播の謎

### 豚流行性下痢 (PED) とは

豚流行性下痢 (Porcine epidemic diarrhea; PED) は PED ウイルスの経口感染によって引き起こされる水様性下痢および食欲不振を主徴とするウイルス性感染症です。PED ウイルスは、コロナウイルス科に属し、他にも豚の TGE、人において韓国で流行した MARS、牛の肺からもしばしば分離されるようになったコロナウイルスも同じ科に含まれます。コロナウイルスの電子顕微鏡像では、そのウイルス粒子の回りに太陽のコロナのようなものがかかっているため、その名が付いたとされています。現在、人および動物界でコロナウイルスの逆襲が起こっているのかもしれませんが。

### PEDの疫学

2010年に中国で流行した遺伝子型のウイルスが、2013年の5月に米国で報告され(米国史上初)、現在も流行しています。一時期小康状態でしたが、最近また少し発生が増えてきているようです。日本では2013年9月に沖縄県、11月に茨城県で同様の遺伝子型のウイルスが確認された後、2014年には1月を中心に南九州で、4月を中心に関東・東海で感染が拡大しました。その後も各地で再発が継続しています。

これほどまでに PED が養豚界で注目されているのは、その被害の大きさとともに感染経路に多くの謎があるからです。特に、分娩舎での被害は甚大です。日本とは比較にならないほど多数の米国の研究者が解明に力をいれているにもかかわらず、疫学に謎が残されています。日本においても、「なぜ、あれだけのバイオセキュリティを強化していた農場で発生したの?」、「なぜ、周囲に農場がないポツンと離れた農場で発生したの?」、「あれだけ多種の疾病が発生し、バイオセキュリティも考慮されていない農場で発生がないの?」などいろいろな意見が飛び交っています。そのため、血漿蛋白の汚染も視野に入れられました。

ここでは、このような謎が多い中においても、PEDの伝播に最も関連性があると思われる2点について考えてみたいと思います。この1点目が守られている農場は発生がみられていない傾向にあります。2点目については、発生しても分娩舎への侵入が防止できたというところに意味があります。

### 1. 出荷トラックによる肉豚出荷

出荷トラックが本疾病の最大の汚染源と言っても過言ではありません。なぜならと畜場はいろいろな農場からの搬入があるため、汚染されている可能性があるからです。さらに出荷トラックは、消毒するのに最も困難なもののひとつであるからです。

タイヤハウスや下面のマフラーやシャーシーの上にはたくさんの土砂が詰まっており、この土砂の中に多くのウイルスが潜んでいる可能性があります。荷台も、あおりやドアのヒンジ部分も汚れが溜まりやすく洗いにくいので、ウイルスの残りやすいところです。トラックの運転席も汚染されている可能性があるため、運転席の消毒も必要です。トラックの運転手に防疫の必要性を理解してもらうことは大変重要であり、農場と運転手との間のコミュニケーションの設定は非常に重要です。

PRRS ウイルス、豚丹毒菌など、多くの病原微生物はと畜場から持ち込まれる可能性が高いと言われています。比較的九州では豚丹毒の被害は、少ないとされてきましたが、ここ何年間はその流行がみられ、その原因のひとつに出荷トラックが上げられています。

可能ならば、農場外に肉豚の積み替え場を設置し、農場側で積み替え場まで肉豚を運んで、そこでと畜場へのお荷トラックに積み替えることは、農場の防疫をさらに高める良い方法です。と畜場に行くトラックの運転手は地上に降りず、トラックへの積み込みが終わったあとは、出荷台・出荷に用いた農場のトラックを洗浄・消毒し、最低限、履物と作業着の着替えが必要です。

死亡豚処理業者の車両についても、場内に入れることはやめましょう。場外まで死亡豚を持ち出して業者に渡し、その後の手順は肉豚の出荷と同じです。死亡豚処理業者の車も病原体の汚染源となる可能性が大きいのです。

### 2. 農場内での作業者の動き

外部からの人の侵入も注意するべきですが、農場内での作業者の動きも非常に重要です。あれもこれもと言ってもなかなか実施できないのが現実ですので、明日からでも実施可能で、効果のある方法に触れたいと思います。それは履物です。豚舎内部の長靴、農場を移動する長靴、外部の履物です。豚舎内部の長靴は豚舎ごとに色を変えると分かりやすく、農場を移動する長靴との履き替え場所は、間にすのこなどを置き、履き替えなければいけないことを意識しなければなりません。豚舎内の長靴はゴム底に糞が詰まっており、完全に洗浄するには非常に時間がかかるため履き替えの方が早いのです。

当然のことながら、ある程度の規模のところでは、分娩舎、子豚舎、肥育舎の担当者は別にしなければなりません。子豚舎、肥育舎の担当者が分娩舎に入る必要がある場合は、履物とともに作業着の着替えも必要です。着替えが無理なら紙製のつなぎを作業着の上から着るだけでも大きく異なります。これらのことを遂行することにより、豚舎間での病原体の動きを妨げます。

## PEDワクチンの作用機序

PEDは哺乳豚に重篤な下痢・脱水症状を引き起こす致死率の高い感染症です。PEDワクチンは哺乳豚での発症の阻止または症状を軽減する目的で使用しますが、ワクチンは哺乳豚ではなく、母豚に接種します。ワクチンを接種された母豚は、分娩直後の初乳だけでなく、常乳中にもPEDウイルスに対する中和抗体を分泌します。この中和抗体を含んだ常乳を哺乳豚が飲み続けると、哺乳豚の腸管粘膜の表面を中和抗体が覆うことになります。このため、哺乳豚の腸管内にPEDが侵入しても、ウイルスは中和されるため、その感染が抑制されるのです(図1、2)。

これを乳汁免疫と呼び、初乳による母子間の免疫賦与(母乳の初乳由来の移行抗体を子豚が血中に取り込む、いわゆる母子免疫；主として生後6時間以内に子豚体内に取り込まれる)とは、作用機序が全く異なります。初乳由来の子豚の血中移行抗体は、子豚の腸管に分泌されないため、腸管粘膜(局所)での感染防御には、ほとんど効果がありません。このように、PEDワクチンの効果を十分に発揮させるためのポイントは、ワクチンで免疫された母豚の乳汁を哺乳豚が飲み続ける必要があるということです。

## PEDワクチンの接種プログラム

日生研で販売しているPEDワクチンの妊娠豚への接種プログラムを図3に示します。いずれも妊娠期間中の母豚に2回接種するワクチンです。用法では、2回目の接種は分娩予定日の約2週間前となっていますが、1回目接種との注射間隔が「日生研PED生ワクチン」では2~8週間隔、「日生研TGE・PED混合生ワクチン」では4~8週間隔となっています。効能・効果では、いずれのワクチンも哺乳豚におけるPEDの発症の阻止または症状の軽減であり、免疫された母豚をウイルスの感染から防御するものではありません。免疫された母豚の乳汁中に分泌される中和抗体を哺乳豚が乳汁とともに哺乳することによって、ワクチンの効果が発揮されます。

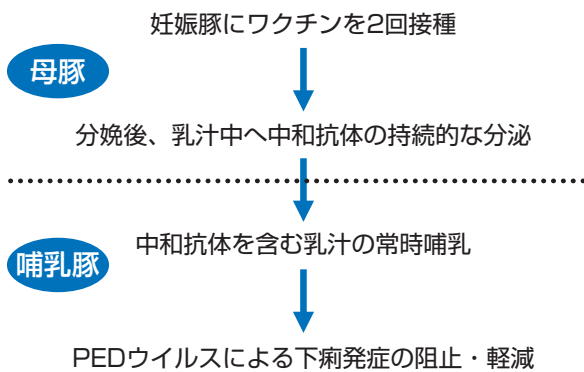


図1. PEDワクチンによる乳汁免疫のメカニズム

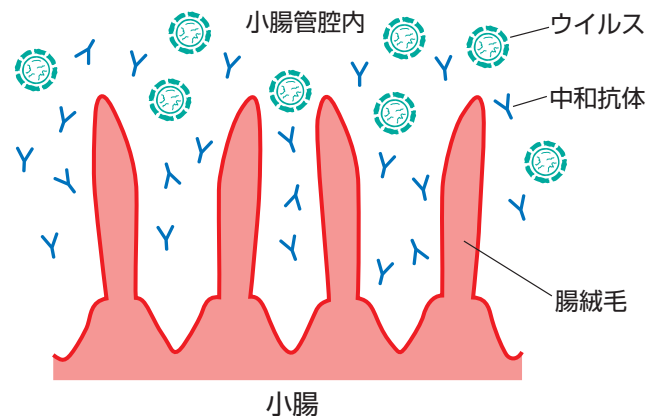


図2. 乳汁由来の防御抗体によるウイルスの中和

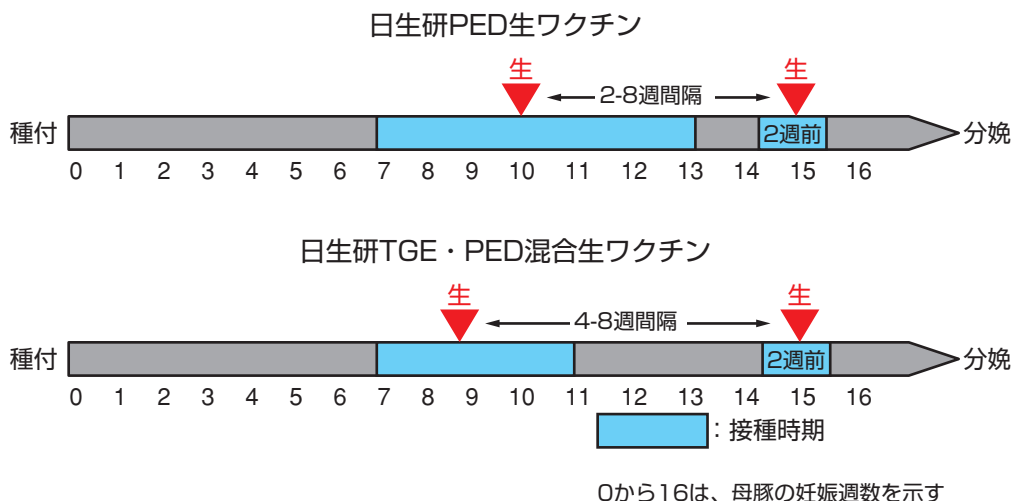


図3. 妊娠豚への日生研PEDワクチンの接種プログラム