

SPF 種豚場における豚流行性下痢 (PED) の清浄化について

園 田 昭 浩

(株式会社シムコ 〒136-0071 東京都江東区亀戸 2-35-13 新永ビル 8階)

Sonoda, A. (2015). Eradication of Porcine Epidemic Diarrhea Virus in the SPF Swine Breeding Farms.

All about SWINE 47, 39-47

1. はじめに

2014年3月26日、千葉県館山市のSPF豚農場 (GP農場)、同年5月13日、宮城県大崎市のSPF豚農場 (GP農場) において、PEDが発生し、甚大な被害がでた。発生後、管轄の家畜保健衛生所の指導の下、衛生対策を中心に対応し、数ヶ月で沈静化の承認を頂いた。しかし、SPF種豚を供給するためには清浄化が必須であったので、沈静後も、生体および環境中からのウイルスの撲滅をめざして、膨大な検査と衛生対策を実施、おとり豚による感染がないことも確認した。また、最後にウイルス遺伝子が検出されてから、半年以上経った今日においても、臨床症状は無く、ウイルスの遺伝子も検出されないことから清浄化が達成できたと断定した。本稿では、2農場の発生から清浄化に至るまでの経緯と対策、清浄化の確認、および今後の課題について説明する。

2. 農場概要、発生経緯、感染経路の検証

①千葉県館山市 GP農場 (館山事業所)

規 模：種雌豚 900頭 種雄豚 100頭 肥育豚
約 8000頭 一貫農場
形 態：SPF農場のGP農場で、コマーシャル

農場に LW・WLの雌、D雄、B雌雄を販売。

AIセンターにてDの精液販売。



(1) 発生経緯

3月25日：一部分娩舎の哺乳子豚に下痢が認められ治療を実施。母豚は夕方にかけて食滞が目立ち始める。この時点では母豚の下痢は無い。

3月26日：朝、哺乳子豚、母豚の下痢が急速に拡大したため管轄の家畜保健衛生所に届出。発症初期の子豚4頭、下痢便のスワブ4本、発症母豚の下痢便を4検体採材。結果はすべてPCR陽性で、PED疑似患畜であ

ることが確認された。当日の候補豚、精液の出荷を緊急停止した。

3月27日：PEDと確定診断。

(2) 確認調査

本疾病の原因ウィルスの潜伏期間が3～4日であることから、候補豚に関しては10日前、精液に関しては2週間前に遡り、出荷した候補豚もしくは精液保存サンプルの検査を最寄りの家畜保健衛生所又は自社で検査したところ、全て陰性であったことが確認された。また、27日の時点でも離乳舎、肥育舎、種豚舎、種雄舎においては下痢、嘔吐、食滞は確認されていない。これらのことから、PEDウィルスの侵入は3月20日以降に、分娩舎に侵入したことが示唆された。

(3) 農場内伝播

- ・分娩舎での発症3日後に離乳～肥育豚で50～80%が下痢、食滞を呈し、約1週間で症状は沈静化した。種豚群では受け入れ種豚舎で受け入れ豚（離乳母豚）を起点に徐々に食滞、下痢が広がっていった。種豚舎の伝播は分娩4週前の母豚には人工感染をしたが、他は発情確認用の雄豚と従業員によって伝播されたと考えられる。発症豚がいなかった雄舎や離乳舎、肥育舎への伝播は従業員か除糞機、または発症豚舎からの空気伝播が考えられる。

(4) 出荷について

家畜衛生保健所の指導により候補豚、肉豚、精液を含む全ての商品の出荷を停止。

症状が沈静化したと判断されるまでは出荷を自

粛した。

当面の間、当該農場から購入していただいていたお客様に対しては、別のGGP・GP農場から出荷した。

(5) 感染経路の究明

・人（業者）の入場

農場に入る人は事前に1週間前の行動（訪問先）を申請する規則になっており、確認したところ問題はなかった。また、従業員の行動も確認したが問題はなかった。

・物品の消毒

農場内に搬入する物品はすべて燻蒸、または消毒（消毒液、紫外線殺菌）してから搬入している。3月に購入した物品で特に怪しいものは無かった（物品購入簿のチェック済）。

・出荷車輛の検証

候補豚、肉豚、子豚の出荷は専用トラックで農場から25km離れた積み替え場にて運送会社または個人引取りのトラックに積み替える。この時、弊社の運転手は長靴を履きかえ、オーバーオールを着て、お互いの車を消毒する。当然、進路は交差することはなく、また、運転手同士の接触はさせない。3月の出荷状況を確認したが、PED陽性地域からきているトラックは鹿児島県の運送業者（弊社専用）で、この時の導入客先の状況は、問題はなく、仮に、このトラックにウイルスが付着していたとしても、2度の積み替えと消毒をすることで農場内への侵入は防げるものと考えている。

・飼料の搬入

バルク車による飼料の搬入は農場境界線上の受け入れタンクに入れ、そこから、餌ラインで



受け渡し場



消毒ゲート

場内タンクに搬入しているので感染の可能性は低いと考えられる。紙袋の搬入は燻蒸庫にて燻蒸する。

・農場周辺

最も近い農場で3km, 半径13km以内に6軒の養豚場が存在するが、家畜保健衛生所の聞き取り調査ではPEDの発生はなかった。

・野生動物, 害虫

カラス, スズメ, カモ, テン, ネズミ, ハエ, ゴキブリ等の伝播は周囲感染地からの距離からみて可能性は薄いと思われる。

(6) 感染経路 (疑い)

感染経路としてもっとも疑わしいのが紙袋飼料である。今回の発生場所が分娩舎の哺乳子豚の人工乳を給与している子豚からであったことから、えづけや人工乳前期の紙袋飼料にウイルスが付着していたのではないかと考えられる。紙袋の中身については、某大学で検査確認していただいたが陰性であった。人や、車、物品の可能性が極めて低い今回の事例では、人工乳飼料紙袋の物流工程 (特にパレットの管理) の内容の検証無くして、再発は防げないのではないかとと思われる。紙袋の燻蒸に関して、重なっている部分が燻蒸できず、



発生前の燻蒸



現在の燻蒸

もし、この部分にウイルスが付着していたならば、滅菌できず、侵入を許すこともありうるのではないかと推測される。しかし、これには製造工場または輸送中のコンタミがあったことが前提条件になる。コンベンショナル農場や PED 汚染農場にあったパレットが工場に返還され、消毒されないまま、これに新たな製品が乗せられた場合は汚染源となりうる。この事例を機に紙袋の燻蒸を見直し、1袋ずつ、分けて燻蒸することとした。

農場概要、発生経緯、感染経路の検証

②宮城県大崎市 GP 農場（岩出山事業所）

規模：種雌豚 1000 頭 種雄豚 100 頭
肥育豚約 9000 頭 一貫農場

形態：SPF 農場の GP 農場で、コマーシャル農場に LW・WL の雌、D 雄、B 雌雄を販売。

AI センターにて D の精液販売。



(1) 発生経緯

5月10日：育成 I - 12 室の肥育豚、数頭に下痢が認められ治療を実施。翌日改善の兆しがみられるも、他に数頭が下痢。病性鑑定も依頼。

5月13日：育成 I - 12 室内、隣の部屋、離乳

舎、分娩 - 1 へ伝播、管轄の家畜保健衛生所に届出。発症初期の子豚 1 頭、下痢便のスワブ 5 検体採材。結果はすべて PCR 陽性であることが確認された。当日の候補豚、精液の出荷を緊急停止した。

(2) 確認調査

本疾病の原因ウイルスの潜伏期間が 3～4 日であることから、候補豚に関しては 10 日前、精液に関しては 2 週間前に遡り、出荷した候補豚もしくは保存精液サンプルの検査を最寄りの家畜保健衛生所又は自社で検査したところ、全て陰性であったことが確認された。また、12 日の時点でも種豚舎、分娩舎、種雄舎においては下痢、嘔吐、食滞は確認されていない。これらのことから、PED ウィルスの侵入は 5 月 6 日以降に、育成 I - 12 室に侵入したことが示唆された。

(3) 農場内伝播

育成 - I での発症 3 日後に分娩、離乳、肥育豚で発症が始まったので、計画的な人工感染を実施した。実施 2 日目に、全ステージで下痢、嘔吐、食滞のいずれかの症状を呈した。種豚、離乳、育成、種雄はほぼ全頭症状を確認し、症状の見られない種豚に対して、追加の感染を実施した。全体の症状は 7～10 日で沈静化した。

(4) 出荷について

家畜衛生保健所の指導により候補豚、肉豚、精液を含む全ての商品の出荷を停止。

症状が沈静化したと判断されるまでは出荷を自粛した。

当面の間、当該農場から購入していただいたお客様に対しては、別のGGP・GP農場から出荷した。

(5) 感染経路の究明

・人（業者）の入場

農場に入る人は事前に1週間前の行動（訪問先）を申請する規則になっており、確認したところ問題はなかった。また、従業員の行動も確認したが問題はなかった。

・物品の消毒

農場内に搬入する物品はすべて燻蒸、または消毒（消毒液、紫外線殺菌）してから搬入している。4、5月に購入した物品で特に怪しいものは無かった（物品購入簿のチェック済）。

・出荷車輛の検証

5月の連休中のため、発症以前は出荷は無かったので感染のリスクは低かった。

・農場周辺の状況

農場の目の前に宮城県立の牧場（牛のみ飼育）がある。ここには、斃死した牛、豚をストックする冷凍庫があるために毎日のように死亡牛や豚を運んできている。PEDの感染リスクは高かった。

・野生動物、害虫

カラス、スズメ、カモ、テン、ネズミ、ハエ、ゴキブリ等の伝播は周囲感染地からの距離からみて可能性は高いと思われる。

(6) 感染経路の疑い

人、物、出荷車輛からの伝播は可能性は低いと思われるが、野生動物と斃獣処理車輛は伝播の可能性は高いと思われる。当時、宮城県内で連続11

例発生しており、5月の連休明けに斃獣処理（業者への受け渡し）を実施した3日後に、最も近い育成-Iから発症したことで、このことがウイルスの侵入を許したのではないかと推測される。

3. 清浄化計画

清浄化については以下の手順で実施した。2農場同時実施。

(1) 方針 (2) 清浄化の手順 (3) 清浄化確認

(1) 方針

・PED症状沈静後、感染抗体、ワクチン接種による発症の防止と衛生管理を徹底することで、在庫豚および環境中からウイルスを排除する。

・変更事項：10月31日 ワクチン接種中止

・期間は5ヶ月を目安とし、この間、PCR検査を繰り返し、ウイルスが検出されないことを確認していく。

(2) 清浄化の手順

・第1段階

在来豚からウイルスが検出されないこと

結果：症状が沈静化後、分娩舎での再発や離乳舎での再感染はあったものの6ヶ月後には検出されなくなり、現在も継続している。

【清浄化対策】として以下のことを実施した。

①自然および計画的感染（発生当初）

②ワクチン接種（10月31日まで）。分娩2週前に1回。

③空き豚房の水洗、消毒、乾燥の徹底（通路水洗は毎日）

④豚舎毎の長靴の履き替え

⑤手洗い、作業着の着替え、入浴

⑥豚に対する対策

- ・分娩母豚：抗生剤・解熱剤・栄養剤・卵黄抗体の投与
- ・哺乳子豚：生後7日令以上の子豚には経口・腹腔内補液，抗生剤・解熱剤・栄養剤。

生後0～7日以内は効果なし

- ・離乳～肥育豚：自然感染（館山）または計画的感染（岩出山）。
ワクチン接種および治療はしない。安静化。
- ・種雌雄豚：自然感染（館山）または計画的感染（岩出山）。治療はせず，安静化。
- ・鶏卵抗体入り添加剤
母豚：6月29日～分娩舎導入～離乳まで
哺乳子豚：8月11日～えづけ～離乳まで
離乳舎：8月22日～離乳舎在舎期間中

⑦離乳残り子豚の淘汰

8月末～消瘦や水様性黄色下痢の豚は淘汰する。

⑧消毒液の変更

逆性石鹼→グルタルアルデヒド

- ⑨防疫の強化：人，車，物品の制限強化，野生動物の駆除
- ⑩消毒の強化：場内外・ピット・スノコ消毒強化（石灰および消毒液散布，物品燻蒸・殺菌）

・第2段階

おとり豚（PED陰性哺乳子豚），及び環境中からウイルスが検出されないこと

結果：沈静化後，環境中からの検査を毎月実施し，最終検出日から6ヶ月以上検出されていない。おとりの哺乳子豚はGGP農場より2月に実施し，臨床症状も無く，ウイルスも検出されていない。

・第3段階

おとり豚（PED陰性妊娠豚）を分娩させ異常がないこと及び環境中と併せてウイルスが検出されないこと

結果：沈静化後，環境中からの検査を毎月実施し，最終検出日から6ヶ月以上検出されていない。おとりの妊娠豚はGGP農場より7，10月に実施し，正常分娩後，哺乳子豚は臨床症状も無く，順調に発育し，出荷（肉豚）された。また，ウイルスも検出されていない。他に育成豚もGGP農場から導入し，おとり豚として各豚舎を周遊させた後にウイルス検査を実施し，陰性を確認した。

【おとり豚の状況】

①哺乳子豚

導入日：2月12日

内訳：生後14日目の哺乳豚を6頭

導入場所：分娩舎（在来豚との接触期間は7日）離乳予定母豚6腹に1腹あたり子豚4～6頭を付け，ここに導入子豚を各1頭ずつ入れて臨床症状を確認。

（結果）

臨床症状：7日間異常なし。元気に離乳した。

母豚の糞便検査：全頭陰性

哺乳子豚の糞便検査：全頭陰性

②妊娠母豚

導入日：7月4日（妊豚4頭）

10月3日（妊豚2頭）

導入場所：種豚舎ストール（在来豚との接触

期間は7～14日)

(結果)

臨床症状：哺乳子豚の下痢は有るも、糞便検査ではPCR (-)

母豚の糞便検査： 全頭陰性

哺乳子豚の糞便検査：全頭陰性

6腹全頭離乳，肥育以降も順調な発育で肉豚として出荷。

③育成豚

導入日：10月3日(1回目)

12月5日(2回目)

内訳：育成(90kg) 5頭

導入場所：種豚舎，分娩舎，離乳舎，育成舎，雄舎を各1頭づつ1日周遊後，個別飼育

採材：周遊後2日目，7日目，14日目直腸スワブ

(結果)

臨床症状：すべて異常なし

糞便検査：PCR検査は全頭陰性

④更新豚

7月，10月，12月，1月，3月，5月，7月と更新豚をGGP農場から導入し，種豚群へ收容しているが，現在まで，臨床症状もなく，抗体価の上昇もみられず，陰性を維持している。

(3) 清浄化の確認

- ・環境中および在庫豚のPCR検査でウイルス遺伝子が検出されない
- ・おとり豚の感染がない

これらを確認できたことで，清浄化が達成できた。

4. 検査結果

清浄化の確認のために糞便または直腸スワブ，種雄の精液，感染時(糞便，血清，精液，母乳，唾液，環境中)のPCR検査を実施した。また，参考として，抗体価の動向も確認した。

現在も種豚候補豚は選豚後，全頭直腸スワブにてPCR検査を実施してから出荷している。

子豚出荷豚は予定頭数の1/2の直腸スワブにてPCR検査を実施してから出荷している。

PCR検査結果(内訳別) 館山事業所

	3～9月		10～2月		3～6月	
	検査数	検出	検査数	検出	検査数	検出
精液	731	12	474	0	403	0
下痢(哺乳、残り子豚)	260	85	18	0		
下痢(離乳～種豚)	37	24	17	0		
子豚(出荷)	751	154	1068	0	1560	0
候補	2825	73	2354	0	2328	0
血清、母乳、唾液	21	0				
環境中(AI関連を含む)	252	37	267	0	169	0
おとり妊豚			13	0		
おとり哺育子豚			6	0		
おとり肥育豚			14	0		
モニタリング(離乳)			190	0	340	0
モニタリング(♂)			337	0	905	0
モニタリング母豚豚上げ後	60	1	364	0	653	0
合計	4937	386	5122	0	6358	0

PCR検査結果(内訳別) 岩出山事業所

	5～9月		10～2月		3～6月	
	検査数	検出	検査数	検出	検査数	検出
精液	151	0	11	0	54	0
下痢(哺乳、残り子豚)	261	101	91	22	129	0
下痢(離乳～種豚)	335	71	494	24		
子豚(出荷)	694	60	1416	10	1552	0
候補	929	10	1732	36	2065	0
血清、母乳、唾液	12		10			
環境中(AI関連を含む)	185	40	222	16	180	0
おとり妊豚			4	0		
おとり哺育子豚						
おとり肥育豚			67	0		
モニタリング(離乳)			211	0	320	0
モニタリング(♂)			160	0	340	0
モニタリング母豚豚上げ後			356	0	628	0
合計	2567	282	4774	108	5268	0

*検査機関はPCR法は管轄の家畜保健衛生所，伊藤忠飼料(株)予防衛生チームに依頼。
抗体検査は日生研(株)に依頼した。

*検査法はRT-PCR法またはリアルタイムPCR法，抗体検査は中和法

環境中採材場所（館山）

分娩舎 1-7, 分娩舎 1-4, 分娩舎 3-3, 分娩舎 2-4,
分娩舎 4-4,
種豚舎 3-1, 種豚舎 3-2, 種豚舎 4-1, 種雄舎 4-2,
種雄舎 4-3
離乳舎 1-3, 離乳舎 2-3, 離乳舎 2-5, 離乳舎 1-5,
離乳舎 1-6
育成 1-1, 育成 1-2, 育成 2-1, 育成 2-2, 肉豚舎
2-6, 雄舎

I期バンクリーナー, II期バンクリーナー,
脱水機
スクレーパー, 尿ます, すのこ裏
ローダーペダル, 繁殖車ペダル, 育成車ペダル,
移動トラック (小) (大) ペダル,
中事務所ドアノブ, 中事務所床, 脱衣場洗濯機,
脱衣場ドアノブ, 脱衣場床
AI室ドアノブ, AI室床, AI室机



スクリュープレス



すのこ, ピット



バンクリーナー (集糞)



ドライブユニット

5. 今後の課題

今後の課題として以下のことが考えられる。

①陰性化の維持

- ・種豚メーカーとしては陰性は必須。
- ・候補および子豚出荷豚、精液の PCR 検査および抗体検査をいつまでするか？
- ・生体、環境中のウイルス確認は出荷豚、精液で良いのか？
- ・従業員の清浄化に対する意識

②陽性農場から清浄化農場への認定方法は？

③屠畜場および飼料原料の汚染調査 ⇒ 拡散防止

④発症豚および人工感染豚の排菌機序

⑤感染防御または発症防御ワクチンの開発

6. 最後に

常日頃から農場防疫に関しては徹底していたにもかかわらず、2つの農場で PED ウイルスが侵入した。一農場は飼料関連、もう一つは斃獣処理関連と、感染経路は異なるにしてもどこかに気の

緩みと油断があったと反省している。発生した農場では必死になって清浄化への取り組み、最後にウイルス遺伝子が検出されてから半年以上経過している今でも、清浄化に向けて取り組んだ衛生対策（消毒の徹底、清掃、整理整頓、害虫駆除）と鶏卵抗体入り添加剤は継続している。清浄化が達成できたのは、これらの手法の他、従業員のやる気によるものだと考えている。今後も今回の件を教訓に、更なる防疫の徹底が必要である。

今回、対策についてご助言を頂いた獣医師の皆様、検査にご協力頂いた管轄の家畜保健衛生所および伊藤忠飼料(株)予防衛生チームの皆様、清浄化についてご指導を賜りました動物衛生研究所動物疾病対策センター山田先生、清浄化のために必死になって尽力を尽くしてくれた館山事業所および岩出山事業所の方々に深く感謝いたします。

また、今回の件で、SPF 豚に係わっておられるすべての方々とお客様に多大なるご迷惑をおかけしたことをこの場をお借りして陳謝いたします。