

PRRSコントロール の重要点

～私の基本的PRRS対策～

FAITES

教育養豚戦略コンサルタント 渡部 佑悟



PRRSコントロールの重要点

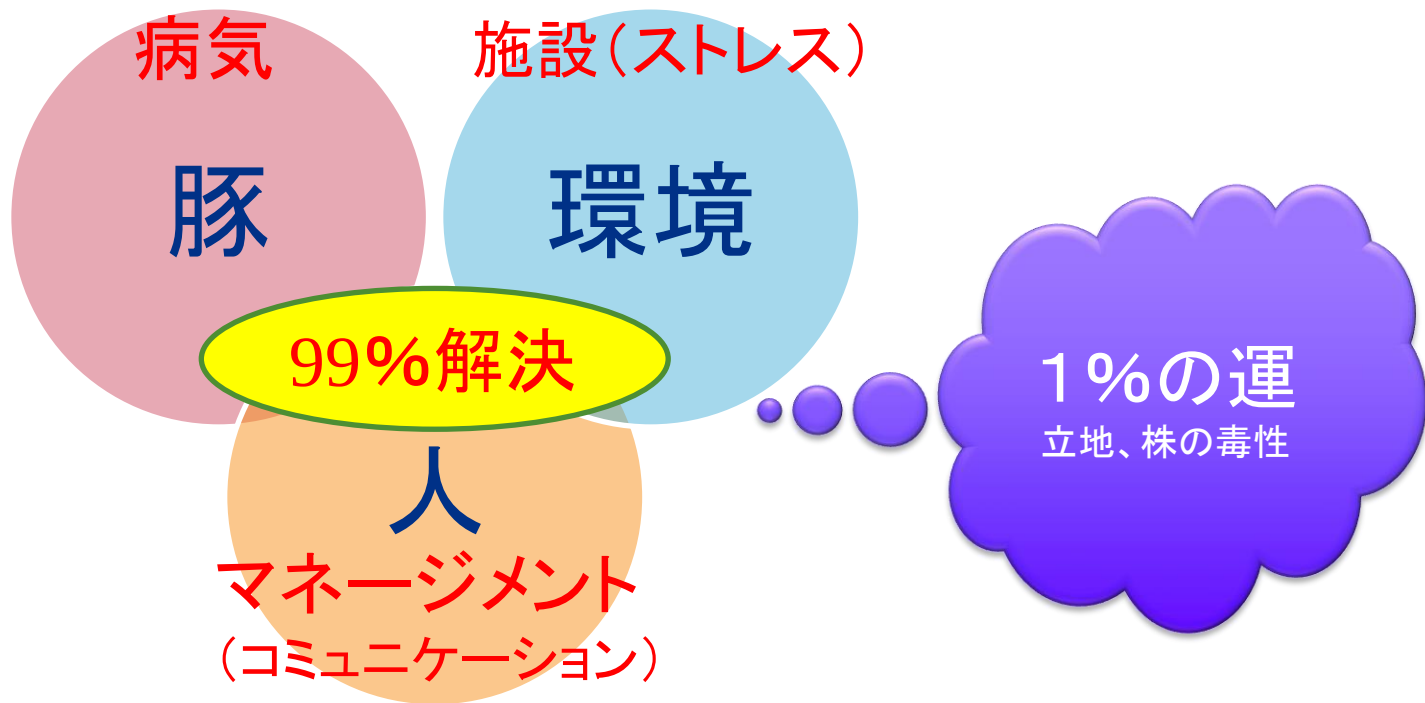
PRRSモニタリングの実施:PRRSステージ定義

感染と発症のメカニズム

PRRSコントロールから陰性化へ

農場コミュニケーション(=従業員トレーニング)

私の疾病コントロールの基本的考え



PRRSステージ定義図

自農場のステージは？

➤ 母豚、子豚のPRRSウイルスPCR、ELISAの陽性、陰性から、農場のステージが定義される

➤ ステージVのPRRS清浄化はある日突然達成されるものではなく、PRRSコントロールを進めた先にある

➤ 当然、ステージが後退することもある。その場合も早くに定義を利用して次の目標を進めることができる

コントロールから撲滅へ向けて一歩ずつ

PRRS ステージ定義 Ver.3

PRRS撲滅推進チーム JAPAN

PRRS ▼ 条件項目	ステージⅠ	ステージⅡ	ステージⅢ	ステージⅣ	ステージⅤ
繁殖臨床症状	あり	なし	なし	なし	なし
ギルト(更新豚)	PCR(+)	ELISA(+)/PCR(-)	ELISA(+)/PCR(-)	ELISA(-)/PCR(-)	ELISA(-)/PCR(-)
母豚 ELISA	(+)	(+)	(+)	(+)/(-)	(-)
母豚 PCR	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
哺乳子豚 PCR	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)
離乳子豚 PCR	(+)	(+)	繁殖安定 (+) 繁殖離乳安定 (-)	(-)	(-)
肥育豚 ELISA	(+)	(+)	(+)/(-)	(-)	(-)
ポイント	- 繁殖障害症状がある - ギルト馴致が不成立 (もしくは馴致未実施) - 母豚でウイルス循環あり - 母豚抗体価バラツキ大きい - 肉豚でウイルス循環あり	- 繁殖障害症状なし - ギルト馴致は成立 - 哺乳子豚PCR(+) - 肉豚でウイルス循環あり	- ギルトは馴致により ELISA(+)/PCR(-) - 母豚抗体価バラツキ小さい - 哺乳子豚PCR(-) 【繁殖離乳安定】は少なくとも離乳食まではPCR(-)	- 陰性ギルトを馴致なしで導入開始 - 既存母豚は抗体(+) - 哺乳子豚PCR(-) - 離乳・肥育ともにPCR(-)	- 陰性ギルトの導入継続 - 既存母豚がすべて抗体陰性に置き換わった状態 - 肉豚もすべて陰性維持

ウイルス排泄豚
 免疫豚
 陰性豚

【原図】スワインエクステンション&コンサルティング 太竹 昭
 【修正】PRRS撲滅推進チーム JAPAN

PRRS検査ツール

私が良く使う有効なPRRS検査ツール

血液検査—PCR、ELISA

唾液検査—主にPCR

睾丸液検査—PCR

そして、臨床症状の観察



血液検査で分かること

PCR、ELISA

PCR: PRRSウイルスの存在の有無

- 陽性 or 陰性 の判断ができる
- 陽性の場合、ウイルス株の同定ができる(ウイルス量が少なければ難しい)
- PRRSウイルスの感染が起きている時期を概ね測定できる

<弱点> 採血技術が必要(一人では検査しづらい)、PCR感度がとても高いことから、陽性の場合でも判断が必要なことがある

ELISA: PRRSウイルス抗体の有無、量を測定する

- 感染歴、免疫を持っていることをある程度推測できる

<弱点> ELISA抗体 ≡ 免疫力であり、免疫力(中和抗体)を完全に判断することはできない

唾液検査で分かること

主にPCR、ELISAもできるが、正確性は劣る

PCR: PRRSウイルスの存在の有無

- 採血よりも簡単に、PRRSウイルス陽性 or 陰性 の判断ができる
- 陽性の場合、ウイルス株の同定ができる(ウイルス量が少なければ難しい)
- 採血よりも多くの子豚がロープを噛むために、「群」として評価できる

ELISA: PRRSウイルス抗体の有無、量を測定する

- 感染歴、免疫を持っていることをある程度推測できる

<弱点> ELISAの数値は参考程度。哺乳子豚が食べている飼料によってはエラー(偽陽性)が出る場合もある。
哺乳子豚は警戒心が強いために、採材が難しい



睾丸液検査（PF検査）で分かること

PCR

PCR:PRRSウイルスの存在の有無

- 多くの養豚場で行う「去勢」の材料によって、定期的かつ簡便にPCR検査をすることができる
- 陽性の場合、ウイルス株の同定ができる（ウイルス量が少なければ難しい）
- 母豚から子豚への垂直感染の有無を確認できる

<弱点> PCR検査しかできない。母豚や子豚がワクチン接種を行った直後であれば陽性になることもある。
分娩後半でのPRRSウイルス陽転を見つけ出すことはできない



シーケンス結果の有意性と限界

シーケンス結果の例

ウイルス系統樹(≒相同性)が遠い位置に存在する、または遺伝子相同性が大きく異なる

➤ 違うPRRSウイルス株

ウイルス系統樹が近い、または遺伝子相同性が近い

➤ 同じPRRSウイルス株である可能性が高いが、違う可能性もある

<弱点>シーケンス結果はあくまでPRRSウイルス遺伝子の中の一部なので、その結果だけですべてを判断することはできない

No.	日齢	産型	明細1	明細2	明細3	PRRS-E	E値	PRRS-P (Type1)	PRRS-P (Type2)	相同性% (Ingel)	相同性% (Foster)	RFLP	RFLPⅡ	PRRS 系統樹
16	73		肉豚	種乳舎B-B		+	1.266	-	2+	97.8	91.2	2-5-2	2-5-2	別添参照
17	73		肉豚			+	1.148							
18	73		肉豚			+	0.985							
19	73		肉豚			+	0.962							
20	73		肉豚			+	1.202							
21	80		候補豚	候補豚舎移動直後		+	1.150	-	+	98.2	91.2	2-5-2	2-5-2	別添参照
22	80		候補豚			+	1.351							
23	80		候補豚			+	1.168							
24	80		候補豚			+	1.454							
25	190		候補豚			+	0.564	-	-					
26	190		候補豚			-	0.244							
27	190		候補豚			+	0.889							
28	190		候補豚			+	0.693							
29	210		候補豚	交配舎移動後	交配前	-	0.117	-	-					
30	210		候補豚			±	0.407							
31	210		候補豚			-	0.155							
32	210		候補豚			±	0.670							
33		未経産	母猪	1産目妊娠中		-	0.069	-	-					
34		未経産	母猪			+	0.516							
35		未経産	母猪			+	0.955							
36		未経産	母猪			-	0.199							

PRRSの臨床症状の確認

肺炎、腹式呼吸、発育遅延、早産、流産、さまざまな異常に対して高い感受性を持つ



PRRSの臨床症状(動画)

PRRS陽性農場の動画（淘汰対象：重度）



PRRS陽性農場の動画（重症度：中程度）

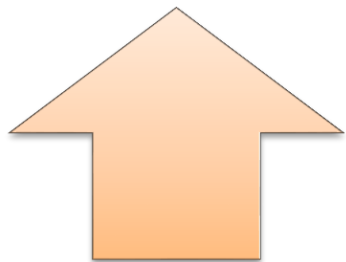


PRRS陽性農場の動画（重症度：軽度）



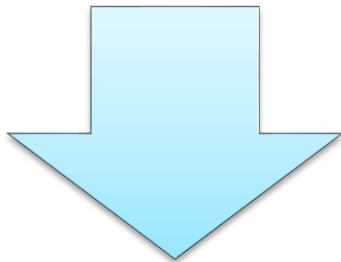
感染 ≠ 発症

感染しない状況を作ればベスト、でも難しい。だからこそ、発症防御、発症軽減



発症促進要因

- ・高いウイルス量、高病原性
- ・環境ストレスが強い
- ・基礎免疫が無い状況



発症防御要因

- ・低いウイルス量、低病原性
- ・環境ストレスが低い
- ・高い免疫付与（ワクチン、馴致）

PRRSウイルス量と病原性

ウイルス量と病原性のどちらに関しても、明確な定義はない

農場内のウイルス量は感染している豚の検査結果のウイルス量(Ct値、または コピー数/ $\mu\ell$)で、感染圧力が強いかわるかを想定することはできるが、あくまでこれはイメージ(想像)の話

病原性に関しても、国内で強毒性と言われるような高い事故率を示す株は存在するが、「離乳後事故率が〇〇%以上が強毒株」のような定義はない。しかしウイルス株の強弱は存在すると考える
(養豚密集地域の方がウイルス量、病原性共に高い印象)

ウイルス株の病原性が低い方がコントロールは容易で、自然に陰性化を達成する場合もある

豚のPRRS発症の仕組み（イメージ）

発症するかどうかは、免疫力とウイルス量の相関関係で決まる

免疫力を下げる要因：

- ① 免疫が付与（ワクチンまたは野外感染）されてから、時間が経った場合
- ② 子豚へのストレス、他の病原体による複合感染



豚のPRRS発症の仕組み（イメージ）

発症するかどうかは、免疫力とウイルス量の相関関係で決まる

免疫力を上げるには：

- ① 感染（ワクチンまたは野外）からの回復
- ② 授乳期間中であれば、母豚からの移行抗体を増やす（初乳、常乳による免疫確保）
- ③ 一部有効性が示されている薬剤の使用



豚のPRRS発症の仕組み（イメージ）

発症するかどうかは、免疫力とウイルス量の相関関係で決まる

ウイルス量が増えるのは：

- ① 豚の発症（ウイルスのバラまき）
- ② ウイルスが豚舎環境中に蓄積する（洗浄不足）

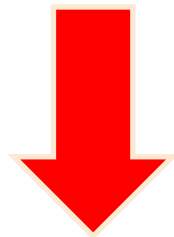


豚のPRRS発症の仕組み（イメージ）

発症するかどうかは、免疫力とウイルス量の相関関係で決まる

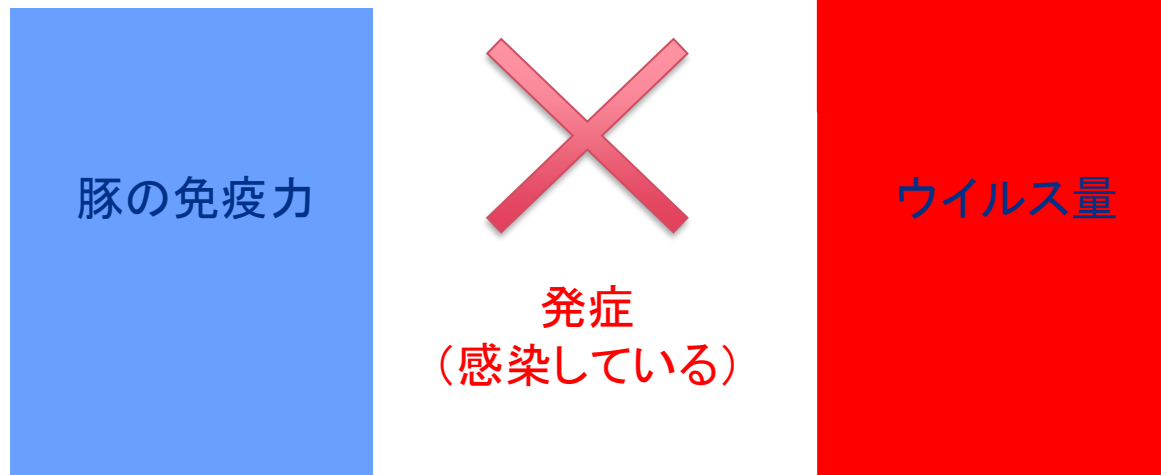
ウイルス量を減らすために：

- ① 発症している豚を減らす（オールアウト）
- ② 豚舎環境の洗浄と消毒



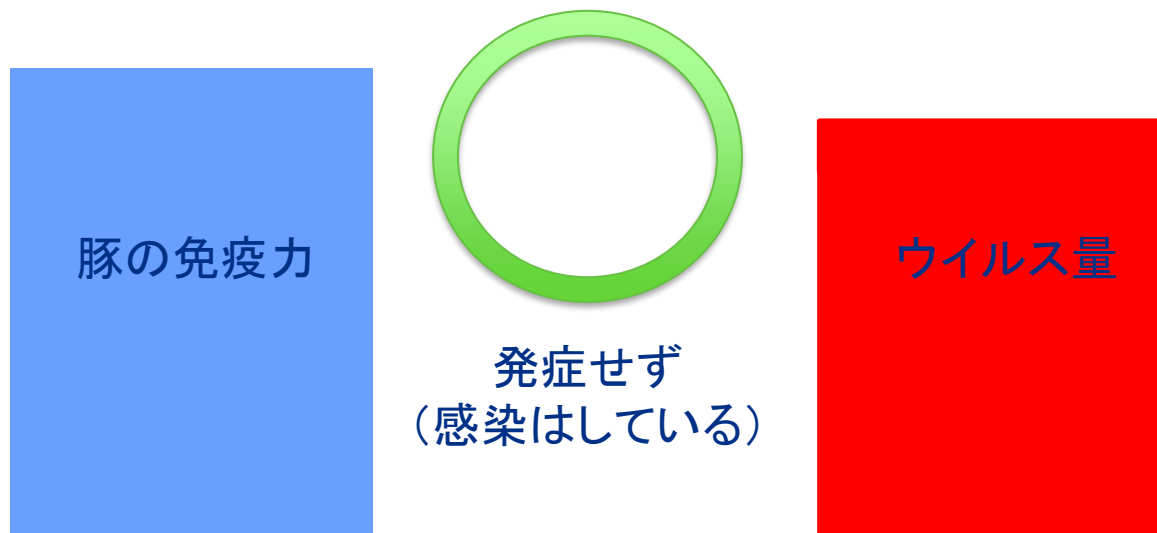
豚のPRRS発症の仕組み（イメージ）

発症するかどうかは、免疫力とウイルス量の相関関係で決まる



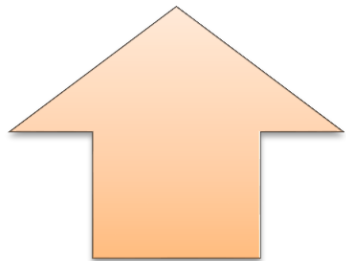
豚のPRRS発症の仕組み（イメージ）

発症するかどうかは、免疫力とウイルス量の相関関係で決まる



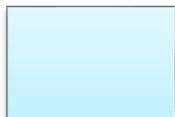
感染 ≠ 発症

感染しない状況を作ればベスト、でも難しい。だからこそ、発症防御、発症軽減



発症促進要因

- ・高いウイルス量、高病原性
- ・環境ストレスが強い
- ・基礎免疫が無い状況



発症防御要因

- ・低いウイルス量、低病原性

農場全体のウイルス量を下げするために

ピッグフローの基本的な考え方

豚はまとめた方がよい

PRRSウイルスを排出している豚を、感染を受けていない豚に接触させない

新たな感染＝ウイルス量の増大

感染するなら、短期間で集中的に

- オールアウトによってウイルス量を最小限化し、オールインによって感染するとしても短期間で、新しい陰性豚を存在させない
- オールインを行えば感染が起こらないというわけではない
- 感染が起こるなら「オールインに意味が無い」とはならない



ピッグフローの構築

前提:陽性豚から陰性豚へのウイルス感染循環を少なくすることが目的

1サイト生産システム < マルチサイト生産システム

➤ 離乳、肥育と豚が大きくなるにつれて、農場の感染圧力が大きくなることから離乳以降のステージを繁殖から遠ざけることによって、繁殖農場は安定状態を維持し、繁殖豚での感染循環の可能性を下げる

ウィークリー生産システム < グループ生産システム

➤ グループ生産システムにより、小規模の農場でもオールイン・オールアウトを実現しやすくなる

これらを農場立地、疾病状況から現実的な解決策を練っていく

オールアウトと洗浄・消毒

オールアウトの規模は大きければ大きいほど良い

例)

農場単位でのオールアウト理想的

ただし、厳密なオールアウトが出来ないからと言って、パーシャルデポピュレーションをしない選択は良くない

- パーシャルデポピュレーションによって発症までの期間を延ばすことはできる
- 一度で明確な改善が得られるわけではない！継続することで少しずつウイルス量が下がっていくイメージ

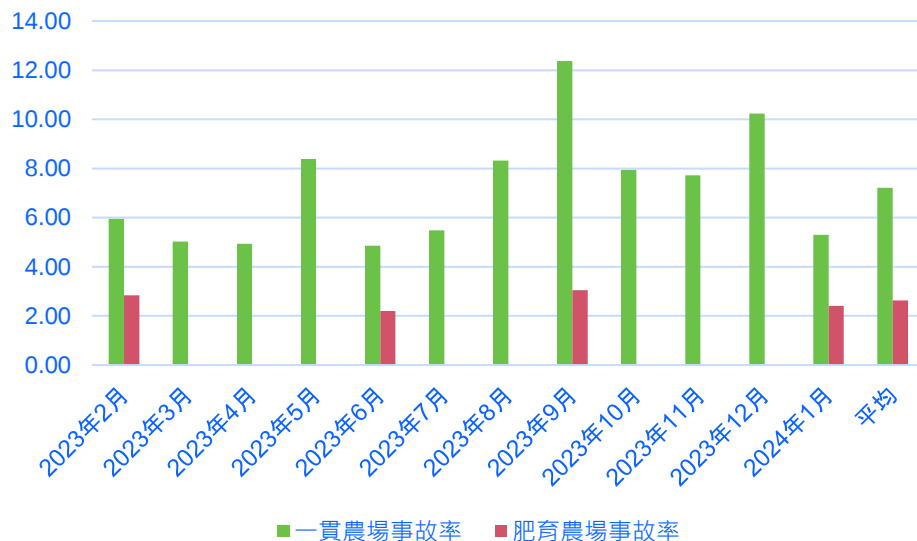
・拭き取り検査によって、洗浄・消毒効果を確認するとモチベーションアップにつながる



with innovative solutions
for livestock

オールアウト（2サイト生産システム）がもたらした効果

同経営農場における一貫農場内肥育豚舎と肥育単独農場（オールアウト）の事故率



	連続飼育	オールアウト
肥育舎事故率	7.21%	2.62%

洗浄と消毒

PRRS対策はすべての病原体への対策に通じる

洗浄と消毒の精度によっては、PRRS陰性化も可能

洗浄と消毒によって陰性化できないのは、近くにウイルスを排出する豚や環境が存在するから



バイオセキュリティ

ルールの構築と順守

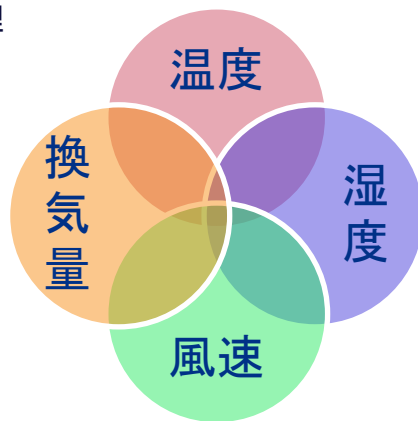


環境ストレスを下げる

環境温度が暑い、寒い

体感温度を下げ過ぎること、換気不足など、様々なストレスが豚への環境ストレスになる
環境ストレスを下げるためには、基本的な豚舎環境管理、個体観察が重要

豚舎環境管理



組み合わせて、
豚が一番良い
環境を作る

※どれかが一番重要とかではない

環境設定：以下は基本。常に正しいとは限らない

離乳ステージ

体重 (kg)	快適温度 (°C)
6～8	28～33
10	25～30
20	22～28

肥育ステージ

体重 (kg)	快適温度 (°C)
25	24～30
45	20～26
65	19～25
85	18～25
105	17～25

個体観察

日々の観察が必要。豚がストレスを受けていないか？快適な状況になっているのか？



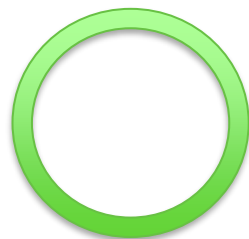
免疫付与

PRRS生ワクチンや感染により、免疫付与することは可能

ただし、免疫付与 ≠ 感染防御

- 発症防御、発症軽減させることがワクチンへの期待値
- 効果を最大化させるためにも、豚舎環境を整える必要がある

豚の免疫力



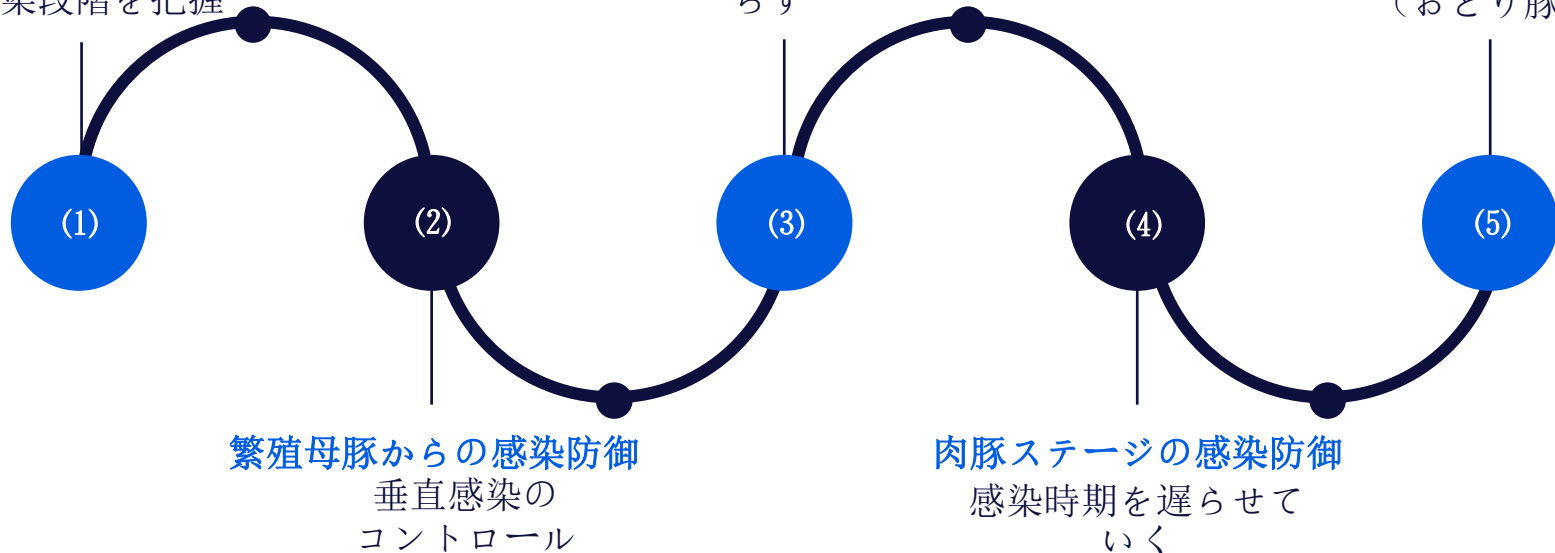
発症せず
(感染はしている)

ウイルス量

PRRSコントロールから陰性化へ

PRRSモニタリング

現状のステージ、
感染段階を把握



PRRSウイルス野外感染が繁殖ステージで起きている場合

繁殖豚でのウイルス循環、排泄を止めることが最重要課題

候補豚への対応

候補豚の免疫が確立してから繁殖豚舎に繰り上げられているのかを確認

- 候補豚舎での免疫のためのワクチンまたは馴致プログラムの確認
- 候補豚繰り上げ時の検査により、ウイルス排泄状態にある母豚が移動していないか？

種豚への対応

種豚群に対してPRRS生ワクチンの2か月連続接種により、ウイルスに対する基礎免疫を増強する
1頭1針を実現することで、農場の野外ウイルス量を増やさずにワクチン接種を行うことが重要
マクロライド系、遊離型中鎖脂肪酸の添加

これらにより、2か月以内に繁殖障害の改善、繁殖成績の安定化に向かっていくことが理想
安定化しない場合は、農場の立地条件、バイオセキュリティに課題があると思われる

PRRSウイルス野外感染が肉豚ステージで起きている場合

子豚群に対するPRRS生ワクチン接種は有効な選択肢

ワクチンにより、野外ウイルスが本格的に動き出す前に免疫付与を行う

しかし、それによって症状がなくなるというわけではない(あくまで『発症軽減』)

- 基本的な疾病状況、管理レベルによって発症軽減の程度は農場によって異なる
- 最高の経済的効果を得るためには、他の疾病状況や管理レベルを常に高める必要あり

さらに、ワクチン接種による効果は、事前の検査によって確実な答えが得られるものではない

- 事故率、肉豚FCR、薬剤費の増減など、評価項目をしっかりと見ながら費用対効果を十分に検証する体制が必要

費用対効果を検討

ワクチン接種費用を超えるメリットがあることを確認する

枝肉価格 (円/kg)		¥590	¥620	¥650	¥680	¥710
事故率 %	2.00%	(¥38)	¥2,138	¥4,313	¥6,489	¥8,665
	5.00%	(¥754)	¥1,355	¥3,464	¥5,573	¥7,683
	8.00%	(¥1,469)	¥573	¥2,616	¥4,658	¥6,700
	11.00%	(¥2,185)	(¥209)	¥1,767	¥3,743	¥5,718
	14.00%	(¥2,901)	(¥991)	¥918	¥2,827	¥4,736

飼料価格 (円/kg)		¥40	¥55	¥70	¥85	¥100
事故率 %	2.00%	¥11,029	¥7,671	¥4,313	¥955	(¥2,402)
	5.00%	¥9,980	¥6,722	¥3,464	¥207	(¥3,051)
	8.00%	¥8,931	¥5,773	¥2,616	(¥542)	(¥3,700)
	11.00%	¥7,882	¥4,824	¥1,767	(¥1,291)	(¥4,349)
	14.00%	¥6,833	¥3,875	¥918	(¥2,040)	(¥4,998)

FCR		2.25	2.35	2.45	2.55	2.65
事故率 %	2.00%	¥5,633	¥4,973	¥4,313	¥3,654	¥2,994
	5.00%	¥4,745	¥4,105	¥3,464	¥2,824	¥2,184
	8.00%	¥3,856	¥3,236	¥2,616	¥1,995	¥1,375
	11.00%	¥2,968	¥2,367	¥1,767	¥1,166	¥565
	14.00%	¥2,080	¥1,499	¥918	¥337	(¥244)

離乳豚価格 (頭)		¥14,600	¥14,800	¥15,000	¥15,200	¥15,400
全体母豚事故率 %	13.00%	¥307,365	¥313,344	¥319,323	¥325,302	¥331,282
	14.00%	¥303,419	¥309,361	¥315,303	¥321,244	¥327,186
	15.00%	¥299,474	¥305,378	¥311,282	¥317,186	¥323,090
	16.00%	¥295,528	¥301,395	¥307,261	¥313,128	¥318,994
	17.00%	¥291,583	¥297,412	¥303,241	¥309,069	¥314,898

廃用種豚価格 (頭)		¥4,136	¥4,336	¥4,536	¥4,736	¥4,936
全体母豚事故率 %	13.00%	¥318,494	¥318,909	¥319,323	¥319,738	¥320,152
	14.00%	¥314,491	¥314,897	¥315,303	¥315,708	¥316,114
	15.00%	¥310,488	¥310,885	¥311,282	¥311,679	¥312,076
	16.00%	¥306,485	¥306,873	¥307,261	¥307,649	¥308,037
	17.00%	¥302,482	¥302,861	¥303,241	¥303,620	¥303,999

交配前候補豚育成費(円/頭)		¥98,000	¥99,000	¥100,000	¥101,000	¥102,000
全体母豚事故率 %	13.00%	¥320,483	¥319,903	¥319,323	¥318,743	¥318,163
	14.00%	¥316,483	¥315,893	¥315,303	¥314,713	¥314,123
	15.00%	¥312,482	¥311,882	¥311,282	¥310,682	¥310,082
	16.00%	¥308,481	¥307,871	¥307,261	¥306,651	¥306,041
	17.00%	¥304,481	¥303,861	¥303,241	¥302,621	¥302,001

Providing prevention
with innovative solutions
for livestock

PRRS陰性化に向けて：おとり豚を用いた環境調査

事前におとり豚のPRRS-ELISA陰性、PRRS-PCR陰性を確認

養豚場でのPRRS陰性化を達成する際に、おとり豚を利用した豚舎内のPRRSウイルスの有無を確認する方法が報告されている (Montserrat et al, 2000)



参考文献: Montserrat et al (2000): Producing PRRSv negative herds and systems from PRRSv positive animals: the Principles, the Process and the Achievement., American Association of Swine Practitioners, 341-347

陰性化確認検査のおとり豚

モニタリング結果と、農場周囲の状況から陰性化に進めると判断

No.	PRRS-ELISA (判定)		PRRS-PCR
候補豚	0.938	+	—
候補豚	1.637	+	
候補豚	0.977	+	
経産豚(1)	0.642	+	—
経産豚(1)	0.926	+	
経産豚(1)	0.200	—	
経産豚(2)	0.091	—	—
経産豚(2)	0.006	—	
経産豚(2)	0.248	—	
経産豚(3)	0.039	—	—
経産豚(3)	0.270	—	
経産豚(3)	0.265	—	

No.	PRRS-ELISA (判定)		PRRS-PCR
経産豚(4)	0.089	—	—
経産豚(4)	0.000	—	
経産豚(4)	0.463	+	
30日齢	0.000	—	—
30日齢	0.058	—	
30日齢	0.044	—	
30日齢	0.000	—	—
60日齢	0.000	—	
60日齢	0.017	—	
60日齢	0.007	—	
60日齢	0.000	—	

同時期の肉豚モニタリング検査結果

No.	PRRS-ELISA(判定)		PRRS-PCR
65日 齡	0.000	—	—
65日 齡	0.013	—	
65日 齡	0.000	—	
65日 齡	0.000	—	
75日 齡	0.000	—	—
75日 齡	0.001	—	
75日 齡	0.000	—	
75日 齡	0.000	—	
90日 齡	0.000	—	—
90日 齡	0.000	—	
90日 齡	0.000	—	
90日 齡	0.000	—	

No.	PRRS-ELISA(判定)		PRRS-PCR
100日 齡	0.000	—	—
100日 齡	0.002	—	
100日 齡	0.000	—	
100日 齡	0.000	—	
120日 齡	0.000	—	—
120日 齡	0.000	—	
120日 齡	0.000	—	
120日 齡	0.000	—	
150日 齡	0.000	—	—
150日 齡	0.067	—	
150日 齡	0.000	—	
150日 齡	0.010	—	

おとり豚の採血結果によって、PRRS陰性化を確認

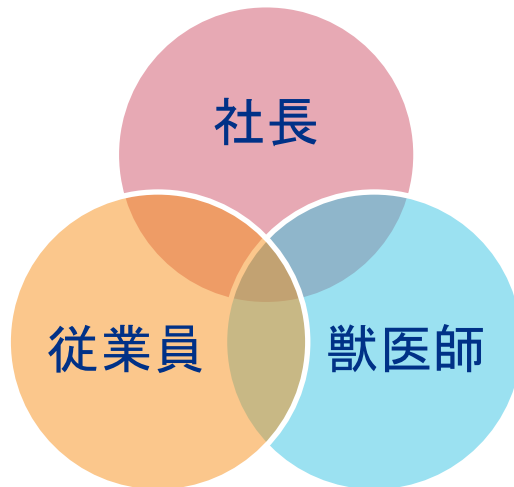
導入後4週間

おとり豚No.	PRRS-ELISA(判定)	PRRS-PCR	
1: 隔離舎導入豚	0.000	—	—
2: 雄豚舎導入豚	0.000	—	—
3: 旧ストール導入豚	0.000	—	—
4: 旧ストール導入豚	0.001	—	—
5: 新ストール導入豚	0.000	—	—
6: 新ストール導入豚	0.000	—	—
7: 種付舎導入豚	0.011	—	—
8: 種付舎 導入豚	0.000	—	—

管理獣医師など、良き相談相手と共に

PRRSコントロール・撲滅の経験や知識、良き仲介者になってくれる人と農場戦略を立てる

農場のことをよく知り、専門的見解を持っている管理者と相談を続けることが重要



目標達成に向けたコミュニケーション

・5W1Hから整理すると良い

Why:なぜ？(1番重要) ➤ 背景・理由の説明、達成することで農場がどうなるのか？

When:いつから始めるのか

Who:だれが(だれに)責任を持つのか？

Where:どこで(どの部門で)

What:何をするによって？

How“Long(いつまでの期間)”、“Much(いくらかけて)”



部下の納得感がなければ、部下は表面上の対応しかしない。
「やってみたい」、「楽しそう」と思われるまで話す

継続的なコミュニケーション

進捗状況を話し合える状況を作る = 心理的安全性

一度言ったからあとは結果だけ！というのは良く無いコミュニケーション

上司は部下にとって安全基地のような存在になる(=心理的安全性の確率)

一回確認して終わりではない
※目的地までの経路を一度検索したら、後は辿り付けますか？

HIPRA

Building Immunity
for a Healthier World