

管内一種豚場における豚熱ワクチン接種適期の検討

川越家畜保健衛生所

○成田沙織・石原径佳・吉田輝美

I はじめに

豚熱に関する特定家畜伝染病防疫指針では、「肥育豚の接種適齢期を検討するとともに、適期での確実な接種を確認することを目的として、定期的に抗体検査（免疫付与状況等確認検査）を実施すること」とされている。この免疫付与状況等確認検査で、農場の抗体陽性率が 80%以上である場合は、群として十分に免疫付与されていると判断される。

本県では、指針に基づき、令和元年 11 月から予防的豚熱ワクチン（以下「豚熱ワクチン」という。）の接種を開始した。令和 3 年 10 月に、当所の管内一種豚場で実施した免疫付与状況等確認検査において、肥育豚の抗体陽性率が ELISA 検査で 72%となったため、追加接種を実施した。なお、この時の肥育豚の豚熱ワクチン接種日齢は、40 日齢～57 日齢であった。これらの結果を受け、子豚の豚熱ワクチン接種適期を検討するため、本農場の飼養母豚全頭について、ELISA 検査及び中和試験を実施したので、その概要と得られた課題を報告する。

II 農場概要

本農場は、母豚 170 頭、種雄豚 30 頭を飼養する種豚場で、豚熱ワクチン接種は週に 1 度、分娩舎及び離乳舎で実施している（図 1）。豚熱以外のワクチン等の投与状況を表 1 に示す。全ての子豚が耳標により個体管理されており、母豚やワクチン接種状況等の追跡が可能である。

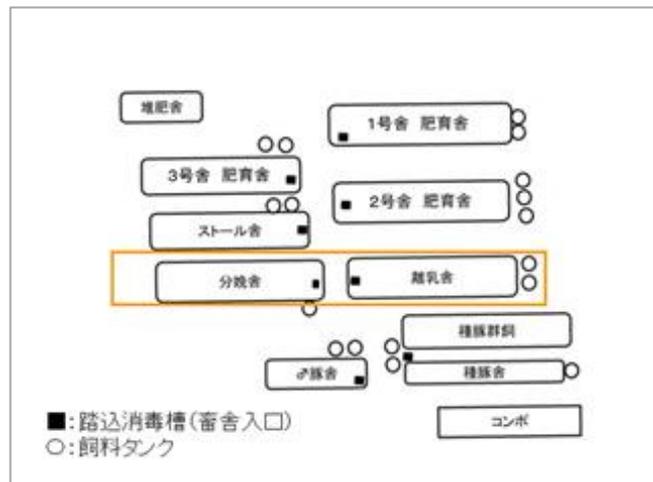


図 1 農場平面図

表 1 ワクチン等の投与状況

生後日齢	種類
5日齢	鉄剤
10日齢	
21日齢	マイコプラズマ・ハイオニューモニエ 豚サーコウイルス2型不活化混合
60日齢	豚胸膜肺炎(血清型1・2・5型)不活化、豚丹毒不活化
100日齢	

III 材料と方法

検体の採取期間は、令和3年11月～令和4年10月で、検査頭数は、母豚226頭、延べ391頭であった。検体は、母豚が分娩舎に移動するタイミングである分娩2週間前に農場従業員が採血し、毎週家畜保健衛生所職員がワクチン接種で立入る際に受け取った。ELISA検査は毎週実施し、検査結果はその都度農場と管理獣医師へフィードバックした。中和試験結果についても、同様に結果が出次第連絡し、次回分娩時の参考や、ELISA S/P値との相関関係等、子豚の豚熱ワクチン接種適期の検討に利用した。

IV 検査結果

母豚226頭のELISA検査成績を示す(図2)。なお、複数回検査を実施した個体については、直近の値を用いた。S/P値は陰性の0.05未満、疑陽性の0.05以上0.1未満、陽性の0.1以上で分け、0.1以上は分布が分かりやすいよう0.1ごとに区分した。S/P値の中央値は0.547であった。

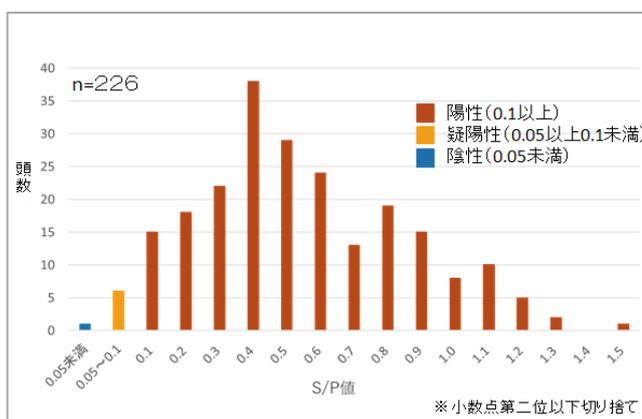


図2 ELISA検査成績

次に、母豚226頭の中和試験成績を示す(図3)。中和抗体価は4倍から2048倍で正規分布し、中央値は128倍であった。令和元年11月に豚熱ワクチンを初回接種した豚及び母豚の初回接種後30日以内に出生した子豚を第一世代、それ以降に出生した豚を第二世代とし、中和抗体価を比較した(図4)。第一世代の中央値は128倍、第二世代の中央値は64倍であった。第一世代と第二世代との間には有意差があり、第一世代と比べ、第二世代の方が抗体価が上昇しにくいという、既報¹⁾のとおり結果が得られた。

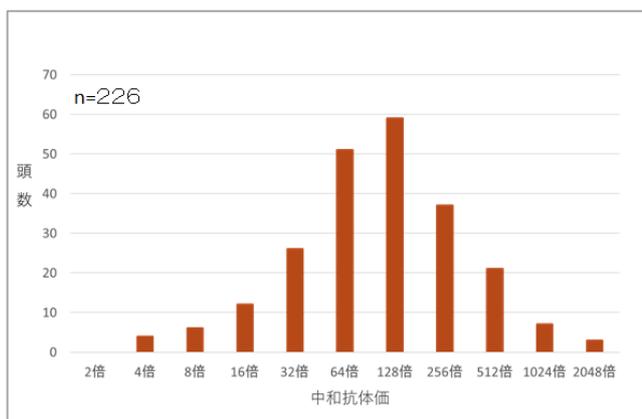


図3 中和試験成績

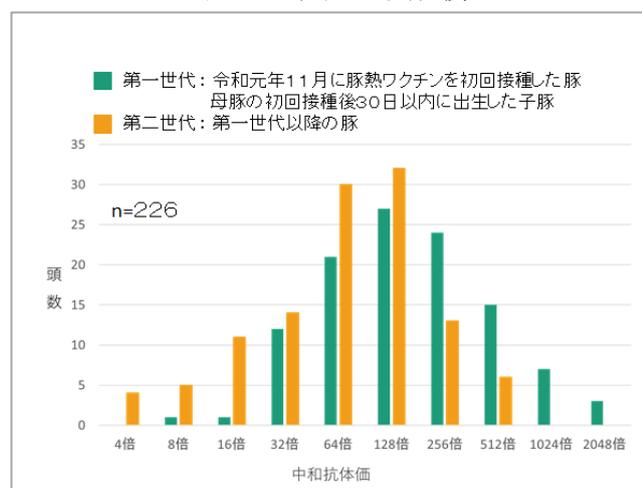


図4 中和抗体価の比較

さらに、検査延べ数で中和抗体価

と ELISA S/P 値との相関を散布図にした (図 5)。縦軸は中和抗体価で底を 2 とした対数を取り、横軸は ELISA S/P 値を示した。中和抗体価と ELISA S/P 値との間には強い正の相関が見られ、相関係数は 0.8 であった。

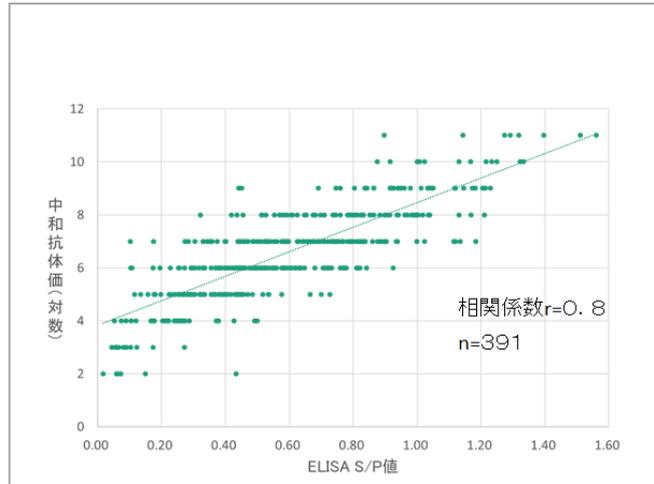


図 5 中和抗体価と ELISA S/P 値の比較

V ROC 解析による推定中和抗体価と接種適期の期待値

ワクチン接種適期を簡易的に把握できるようにするため、ROC 解析により、得られた ELISA S/P 値から推定中和抗体価を求めた。ELISA S/P 値は環境要因に大きく左右されるため、結果に影響しにくいよう、ROC 解析により感度、特異度がともに最適な S/P 値のカットオフ値を求め、その値を用いて推定中和抗体価を算出した。令和 4 年 3 月時点での ROC 解析による推定中和抗体価及び接種適期の期待値は、表 2

表 2 推定中和抗体価と接種適期の期待値
(令和 4 年 3 月時点)

ELISA S/P 値	推定中和抗体価	接種適期の期待値
0.3 未満	32 倍未満	※添付文書の用法用量に従い、30 日齢以上で接種
0.3~0.5	32 倍	
0.5~0.55	64 倍	
0.55~0.8	128 倍	33.6 日齢未満
0.8~1.0	256 倍、512 倍	33.6 日齢~44.8 日齢
1.0~1.1	1024 倍	44.8 日齢~56 日齢
1.1 以上	2048 倍以上	56 日齢~67.2 日齢

※ELISA S/P 値 0.1 以上で陽性、0.05~0.1 で疑陽性
※中和抗体価 1 倍以上で陽性

のとおりとなり、例えば、ELISA S/P 値が 0.55~0.8 の場合、推定中和抗体価は 128 倍、接種適期の期待値は 33.6 日齢未満となった。この成績を踏まえ、令和 4 年 4 月以降はこの推定接種適期を参考に豚熱ワクチン接種を実施した。

VI 改善点と課題

本農場では以前から、子豚を出生した週ごとに群管理をしている。令和 4 年 4 月以降は、ELISA S/P 値から推定された接種適期を参考に、群ごとにワクチン接種を実施した。さらに、母豚が ELISA 検査で陰性であった場合は、生後 17 日齢の哺乳豚への早期豚熱ワクチン接種を開始した。令和 4 年 10 月に実施した免疫付与状況等確認検査では、ELISA 検査による肥育豚の免疫付与率が前回の 72% から 78% に改善され、中和試験と併せると抗体陽性率は 9 割以上となり、適切な日齢での豚熱ワクチン接種の実施が確認された。一方、改善を進めていく中で課題も生じた。全国的にも豚熱ワクチン接種適期は早まる傾向にあり、母豚の更新により、本農場でも接種適期が 30 日齢以前と推定される結果が得られている。本農場では、哺乳期に計 3 回の他のワクチン製

剤等の投与があり、生後 30 日齢以前の子豚への豚熱ワクチン接種について、農場からは子豚の増体への影響を心配する声もあった。また、豚熱ワクチン接種によるストレスを軽減するとともに、接種適齢期の豚熱ワクチン接種による免疫獲得が望まれたが、子豚の他のワクチン等の接種プログラムの関係から、豚熱ワクチンを適期に接種できないといった課題が生じた。さらに、今後早期に豚熱ワクチン接種をした子豚の免疫付与状況を確認し、その結果を農場へフィードバックする必要がある。

VII まとめ

令和 3 年 10 月に管内一種豚場で免疫付与状況等確認検査を実施したところ、肥育豚の免疫付与率が 80%を切る結果となった。その後、子豚の豚熱ワクチン接種適期を検討するため、令和 3 年 11 月から令和 4 年 10 月の約 1 年間、母豚の豚熱 ELISA 検査と中和試験を実施した。ELISA S/P 値と中和抗体価には強い正の相関があり、ELISA S/P 値から推定中和抗体価と接種適期の期待値を算出した。

これらの結果から、農場では子豚の接種日齢を群ごとに変更ができた一方、子豚の豚熱ワクチン接種適期の早期化にあたり、子豚へのストレスによる増体への影響に対する不安や、他のワクチン製剤との接種間隔等の問題が生じた。哺乳豚の移行抗体量と初回豚熱ワクチン接種時期が、生涯にわたりその後の接種豚の抗体保有状況に影響するため、種豚場における繁殖候補豚に対する適切な豚熱ワクチン接種は特に重要である。豚熱の免疫空白期間を短縮し、適切な抗体を付与できるよう、豚熱ワクチン接種適期をさらに検討していくとともに、本農場の管理状況に応じた的確なワクチンプログラムの策定を今後も支援していく。

(参考文献)

1) 第 88 回牛豚等疾病小委員会

資料 1-1 「飼養豚への豚熱ワクチン接種後の免疫付与状況等について」