

豚熱ワクチン接種適期の検討

紀南家畜保健衛生所
○山田陽子 寒蟬直美
藤原美華

【背景・目的】

これまでの国内の豚熱ワクチン接種地域における豚熱発生事例の多くは、ワクチン未接種の子豚または、ワクチン接種直後の子豚での発生である^{1) 2) 3)}。ワクチン接種前後の子豚では、移行抗体消失からワクチン接種による抗体上昇までの、豚熱抗体の感染防御レベル以下となる期間が感染リスクとされる。では、感染防御レベルを保ち、ワクチンテイクもされる、適切な移行抗体量とはいったい、いくつで、何日齢で接種すればよいのか。

豚熱ワクチン接種時の移行抗体による感染防御とワクチンテイク率について様々な報告がある。感染防御は、2000年以前では移行抗体32倍（END法を2倍換算）以上で感染防御するとの報告がある⁴⁾。一方で、2018年以降の国内流行株に対しては、少なくとも移行抗体16倍では防御できないとの報告もある⁶⁾。豚熱ワクチンのテイク率は、移行抗体が64倍（END法を2倍換算）以下で100%であったとする報告^{4) 7)}や、32倍で73%とする報告⁶⁾があり、これら報告の結果は多様であり、一定の見解が得られていない。母豚の抗体価、子豚の移行抗体価、移行抗体価の半減期はばらつきが大きいことが確認され、都府県ごと、農場ごとの傾向を把握し、対応を検討することが必要とされている⁵⁾。そこで、今回、接種適期の移行抗体価を32倍と設定し、県内の2農場における豚熱ワクチン接種適期について調べた。

豚熱ワクチン接種適期を推定する要因として、①母豚の抗体価の分布、②子豚の移行抗体消失の推移、③子豚へのワクチン接種時の移行抗体価別ワクチンテイク率、の3つが上げられる。今回はまず、①と②について調べた。

【方法】

管内繁殖肥育一貫経営のA農場（母豚34頭飼養）とB農場（母豚7頭飼養）の2農場を調査対象とした。

調査①

2022年7月および9月に採血した母豚の血清（A農場34頭、B農場7頭）を用い、ELISAおよび中和試験による抗体検査を実施し、母豚の抗体価の分布を調査した。ELISAは豚熱エライザキットII（ニッポンジーン）を用いた。中和試験はCSFV GPE-株およびCPK NS細胞を用い、中和抗体価4096倍まで測定した。抗体価の正規性はシャピロ-ウィルク検定により調べた。

調査②

2022年9月～11月に、A農場：子豚30頭（母豚抗体価1024倍群、128倍群、64倍群各1腹、512倍群2腹、各5～10頭）、B農場：子豚10頭（母豚抗体価256倍群、512倍群、各1腹、各5頭）について、耳標装着による個体識別をした上で、1個体につき34～45日齢（35日齢前後）、48～59日齢（55日齢前後）の2回採血を行い、豚熱の中和試験を実施した。

抗体価は2を底とする対数に変換し、データを処理した。各子豚の2回採血の抗体価の差を採血日の差で割ることにより、1日当たりの抗体価減少定数を求めた。その定数から、感染防御とワクチンブレイクを考慮した移行抗体32倍（対数5）到達日齢を個体毎に算出し、各群の移行抗体32倍到達平均日齢を各群の接種適期とした（図1）。

調査①、②の結果より、農場全体としての接種適期を検討した。

【結果と考察】

調査①

A農場の母豚34頭の中和抗体価は非正規分布を示し、中央値は128倍、最頻値512倍であった。抗体価512倍以下の母豚数の割合は91.2%であり、8割以上であった。また、抗体価128倍以下の母豚数の割合は55.9%であった（図2）。中和抗体価とELISA S/P値は正の相関を示した（図3）。

B農場の母豚7頭の中和抗体価は256倍4頭、512倍1頭、1024倍2頭であった。中和抗体価の分布では、中央値、最頻値とも256倍であった（図4）。

調査②

A農場の子豚の移行抗体32倍到達日齢は、母豚の抗体価が1024倍、512倍、128倍、64倍群でそれぞれ、平均71.0日、44.4日、33.1日、31.1日と推定された。同腹でもばらつきが大きく、1024倍群では、同腹で最大約30日の差があった。母豚の中央値128倍に対する子豚の接種適期は30～40日齢接種となった。しかし、調査①より1024倍の母豚が約1割、512倍の母豚が約2割存在することから、それらの子豚が移行抗体価32倍到達前である30～40日齢で接種すると、移行抗体が高いことにより、ワクチンブレイクを起こし、全体で8割テイクできない恐れが考えられた。抗体価512倍以下の母豚は、全体の8割以上で、適期を40～50日齢とすれば、8割以上テイクが想定された。しかし、接種適期を40日齢以下とする、抗体価128倍以下の母豚群は、全体の5割を占め、40～50日齢接種の場合、接種までの免疫空白期間を持つ子豚の割合が約半数となる可能性が想定された（図5）。

B農場においても、子豚の移行抗体32倍到達日齢は同腹でのばらつきが大きく、512倍群では最大約20日の差があった。子豚の移行

抗体 32 倍到達日齢は 512 倍群で平均 60.8 日、256 倍群で平均 49.0 日で、現行の 50～60 日齢接種が両群の適期であると考えられた。母豚数の割合としても 512 倍、256 倍の割合が 8 割以上を占めるため、農場全体の接種適期の変更は今のところ不要と考えられた（図 6）。

【まとめ】

肥育豚の 8 割以上のワクチンテイクかつ、子豚の免疫空白期間短縮のため、管内 A、B 農場における①母豚の中和抗体価の分布と②子豚の移行抗体価推移を調査した。両農場ともに、同腹の子豚でも移行抗体 32 倍となる日齢にばらつきが認められた。

A 農場については、ワクチン接種時期を早めることによる一部の子豚のワクチンブレイクのリスク、その場合の追加接種の必要性について畜主に十分説明した上で、現在の接種日齢から約 10 日早めた 40～50 日齢での接種へ変更した。ただし、その場合においても免疫空白期間を持つ子豚の割合が約半数となる可能性が想定された。

B 農場は現行の 50～60 日齢での接種とした。B 農場では、低い抗体価の母豚がないため、ワクチン接種までに免疫空白となる子豚が発生する可能性は低いと考えられた。

今後は、引き続き、他農場も含め、母豚の抗体価の分布を半年毎に分析し、子豚の接種適期について検証していく。また、今回は移行抗体価 32 倍を基準にしたが、県内の豚で、実際の子豚の移行抗体価別のワクチンテイク率については、まだ未調査であるため、今後、調査する方針である。例えば、移行抗体価 64 倍でのテイク率が高ければ、接種日齢を更に早めることが可能で、免疫空白期間も短縮できると考えられる。

ワクチン接種のみで、豚熱感染リスクを完全にゼロにすることはできない。接種適期の検討を継続するとともに、飼養衛生管理基準遵守徹底の指導も併せて行い、豚熱発生予防に努めていきたいと考える。

【参考文献】

- 1) 第 15 回拡大豚熱疫学調査チーム検討会 資料
- 2) 第 16 回拡大豚熱疫学調査チーム検討会 資料
- 3) 第 17 回拡大豚熱疫学調査チーム検討会 資料
- 4) 牛豚等疾病小委員会 第 30 回資料 2-1
- 5) 牛豚等疾病小委員会 第 74 回資料 1-2
- 6) 牛豚等疾病小委員会 第 88 回資料 1-1
- 7) 日本における豚コレラの撲滅 清水悠紀 動衛研研究報告 第 119 号、1-9（平成 25 年 2 月）

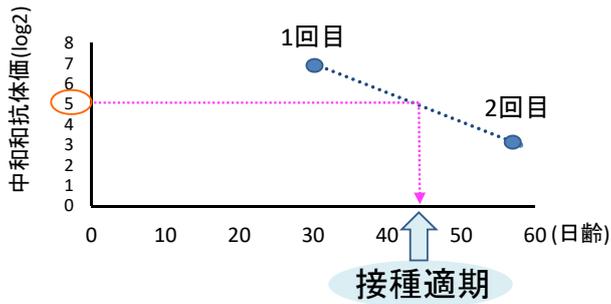


図1 子豚の移行抗体価32倍到達日齢算出方法

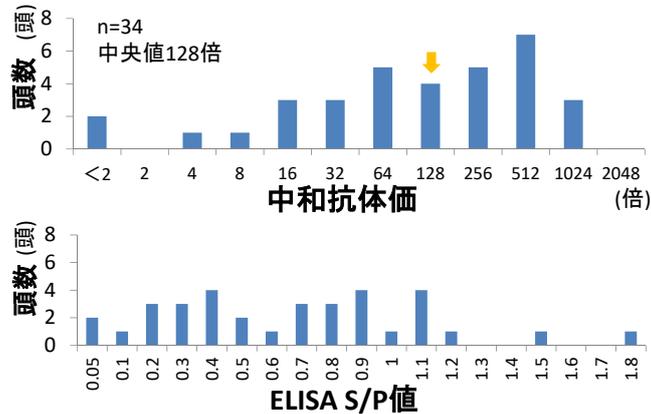


図2 A農場の母豚の免疫分布状況

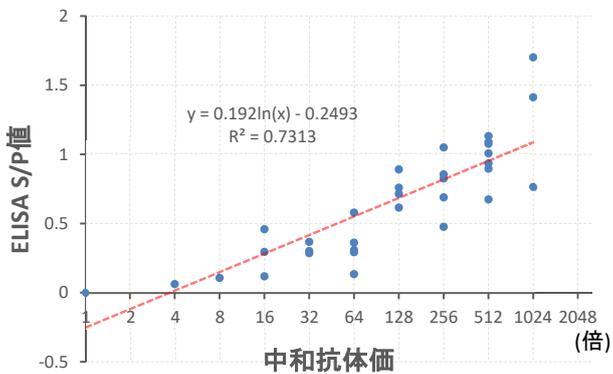


図3 A農場の母豚の中和抗体価とELISA S/P値の相関

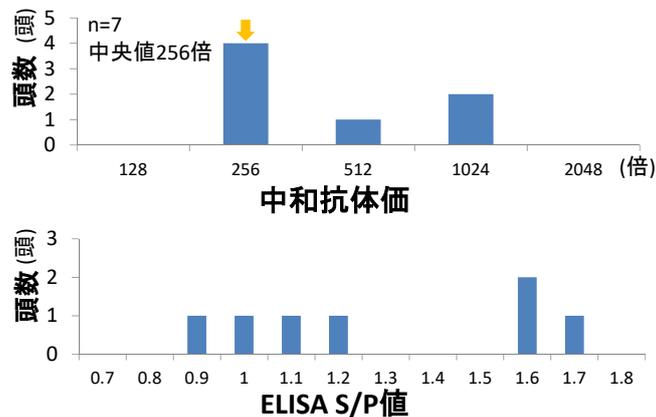


図4 B農場の母豚の免疫分布状況

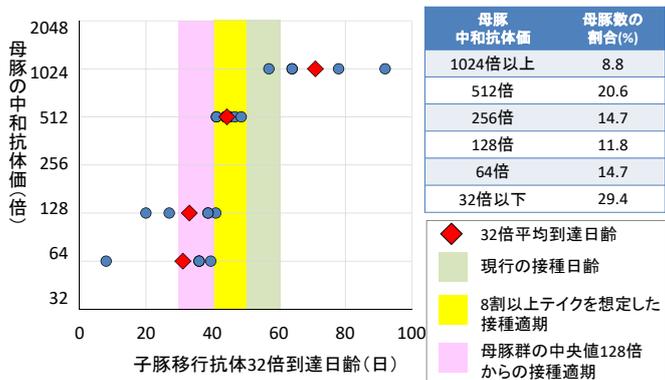


図5 A農場の母豚の抗体価に対する子豚の移行抗体32倍到達日齢

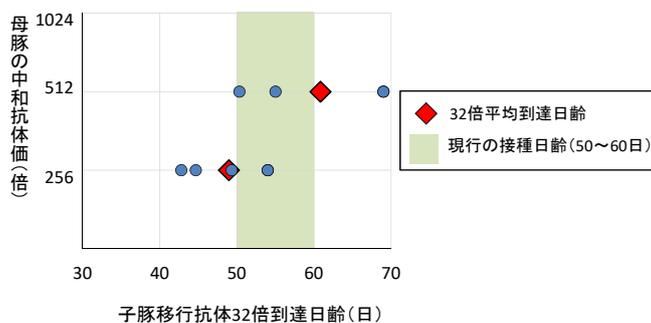


図6 B農場の母豚の抗体価に対する子豚の移行抗体32倍到達日齢