

1 豚熱ワクチン免疫付与率が低値を示した農場における要因調査と指導

県中央家畜保健衛生所

保坂真妃、関野惣介、田野實洋輔、濱谷景祐

【はじめに】

豚熱ワクチン免疫付与状況確認検査（以下、確認検査）とは、豚熱ワクチン接種農場において母豚の中和抗体価を把握することで、肥育豚の接種適期を検討するとともに、適期での確実な接種及びワクチンテイクを確認する検査であり、豚熱の発生予防を目的として防疫指針¹⁾に基づき実施している。本県では、令和2年2月から豚熱ワクチン接種を開始し、確認検査は全農場に対する年1回以上の検査、令和4年度以降はと畜血液も活用し評価してきた。なお、栃木県では肥育豚においてもELISA法で陰性の場合、中和試験を実施することで、より正確な結果判定を行っている。確認検査の結果、接種群全体の免疫付与率が80%未満（以下、付与率低値）となった場合は免疫が十分に付与されていないと判断し、国と協議した上で、原則として当該群全頭に対し追加接種を実施してきた。

本確認検査開始以降、管内農場で現在も付与率低値を示す農場が散見されていることから、その要因調査及び指導を実施した。

【要因調査】

管内47農場について令和3年度から令和7年度の確認検査結果は、25農場の肥育群で付与率低値を示した。その要因を記録管理の不備や適期外接種等の「人的要因」と、慢性疾病や個体差による影響等の「その他の要因」に大別し調査した。

1 人的要因

「人的要因」は主に「記録管理の不備」、「適期外接種」、「接種方法（接種者の技術不足）」であった。令和3年度当初、人的要因は8件であったが令和4年度及び5年度は1件、令和6年度以降0件となった（図1）。



図1 人的要因の年度別件数

2 その他の要因

(1) 要因分析

次に、「その他の要因」について調査したところ、主な要因が「農場採血ロットの偏り」や「と畜血液ロットの偏り」であった。このことは、農場採血時に同腹豚の検査に固まらないように分散して採血を再度実施したところ、付与率が80%を超えたことから、同腹豚の検査による偏りと判断した。特に令和6年度は「その他の要因」が12件と多く、そのうち10件が「と畜血液ロットの偏り」が要因だった（図2）。

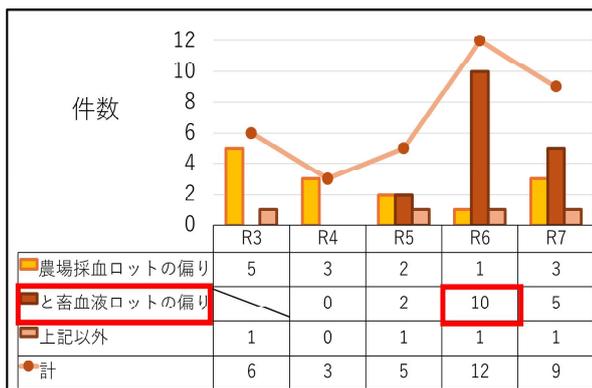


図2 その他の要因の年度別件数

(2) 付与率低値農場の比較

次に、これまで低値を示した 25 農場のうち、5 年間で 3 回以上「その他の要因」により付与率低値を示した 5 農場 (①～⑤) についてさらに詳細な要因調査を実施した(表 1)。

表 1 5 農場の比較

農場	低値回数	飼養頭数	飼養形態	CSF vac 接種日齢	PCV vac 接種日齢	PRRS 浸潤	品種
①	5	3,412	一貫	30日	18日	+	LDB
②	3	905	一貫	25日	20~28日	-	LDB
③	4	50	一貫	~40日 (母豚毎)	20日	-	BB,DB,LB
④	3	2,248	一貫	25~30日	35~40日	+	LDB
⑤	3	3,645	肥育	導入元	導入元	+	LDB,LWD

まず、付与率低値の一因として知られるサーコウイルス 2 型 (PCV2) 感染²⁾の影響がないか調査したところ、5 農場全てで PCV ワクチンを実施し対策を行っていることがわかった。PCV2 と同様に、ワクチンテイクに影響を及ぼす一因として知られる PRRS 浸潤³⁾状況については、陽性が 3 農場、陰性が 2 農場だった。このように、5 農場について共通した要因を見いだすことが困難であったが、品種に着目したところ、全ての農場において種雄豚にパークシャー (以下、B) 種を活用していることが判明した。特に農場⑤では 2 品種を飼

養しているが、過去に付与率低値を示したのは LDB の品種のみであり、農場③については、飼養管理やワクチン接種方法に問題がなく疾病等明らかな要因がない一方で、農場採血で付与率低値を示し、過去 3 度追加接種を実施していた。そこで、付与率低値の要因の可能性として、種雄豚に B 種を活用していることに着目し、農場③についてさらに追跡調査を実施した。

【農場③の追跡調査】

農場③は、飼養頭数 50 頭の一貫経営農場であり、繁殖母豚は鹿児島県から導入した B 種、県内から導入したデュロック (以下、D) 種及びランドレース (以下、L) 種の 3 種で、種雄豚は鹿児島県から導入した B 種である。当該農場は全ての飼養豚で個体管理を行っており、肥育豚のワクチン接種は、各母豚の中和抗体価からそれぞれ推定した適期に実施している。

1 追跡調査 I 免疫付与率の比較

農場③における肥育豚の免疫付与率について、豚熱ワクチン 1 回接種と追加接種の場合で比較した。対象豚は BB、DB、LB の全 249 頭で、ELISA 法による検査の結果、陰性の場合には中和試験で判定し、ELISA 陽性 (S/P 比 ≥ 0.05) または中和抗体価 1 倍以上で陽性と判定した。

表 2 追跡調査 I の結果

品種	1 回接種		→	追加接種	
	免疫付与率 %	内訳 (頭数)		免疫付与率 %	内訳 (頭数)
BB	74%	77/104		93%	51/55
DB	91%	39/43		100%	35/35
LB	100%	5/5		100%	7/7

検査の結果、1回接種のみの場合、BBは74%で付与率低値を示したが、DB、LBではそれぞれ91%、100%と群として十分に免疫付与されていた。また、追加接種後はBBも93%を示し、3品種全てで付与率80%を超え、免疫付与が確認された(表2)。

結果より、DB、LBは1回接種でも十分に免疫が付与された一方、BBでは追加接種で免疫が付与されることが判明した。

過去に当該農場で付与率低値を示したケースでも、肥育群におけるBBの割合が多かったことから、BBの付与率低値が農場全体の付与率に影響を示していることがわかった。

そこで、BBが付与率低値を示す原因として、母豚の移行抗体によりワクチンブレイクを起こしている可能性が考えられたため、BB子豚の移行抗体半減期について調査した。

2 追跡調査II BB子豚の半減期調査

表1で注目した農場③の母豚7頭から生まれたBB子豚計48頭について、出生からワクチン接種までの未接種時期(計2~3回)に採血を実施、それぞれ中和試験を行い、半減期を調査した。子豚の採血日齢は19~51日齢であった(図3)。

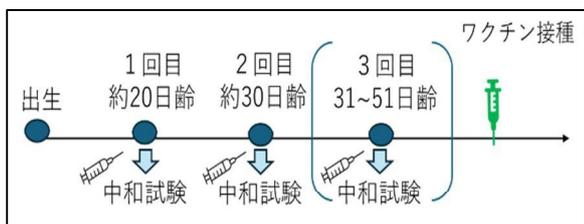


図3 半減期調査方法

結果、母豚毎の子豚の半減期の平均は7.8~21.6日とばらつきが見られた(表3)。

また、48頭の半減期を1頭ずつ算出した平均値は、一般的な半減期として知られる

11~13日⁴⁾とほぼ同時期の11.5日を示したが、この平均値を超える日数を示す個体が9頭存在した(図4)。

9頭のうち、母豚No.2の5頭中1頭の子豚は半減期が24.5日であったが、残り4頭は平均的な半減期(11~12日)を示した。

同様に、母豚No.4の7頭中3頭の子豚も半減期が23日を超えた(最大26日)一方、残り4頭は20日未満を示した。

このように同腹でも子豚毎に半減期の差が見られた(表3)。

さらに今回調査した48頭のほかに、調査期間中に抗体価が低下しない豚が7頭(表3+で標記)存在した(表3)ことから、BBは一般的な半減期よりも長い個体が存在し、ワクチンブレイクに影響を与えている可能性が示唆された。

表3 母豚毎の半減期平均

母豚(No.)	母豚抗体価(倍)	子豚(頭数)	半減期平均(日)
1	256	10	7.8
2	512	5+1	21.6
3	256	2+5	14
4	256	7	15
5	512	8	8
6	256	7	11
7	128	9+1	10
		48+7	

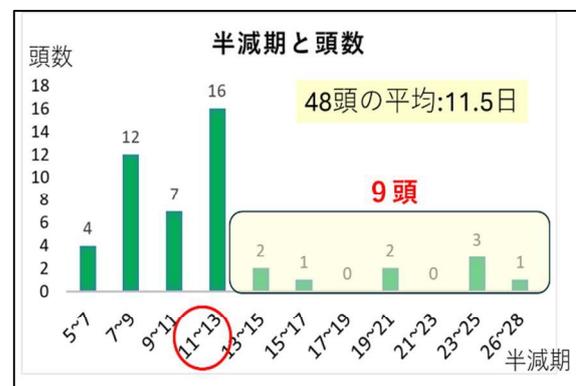


図4 個体毎の半減期と頭数

【まとめと考察】

要因調査のうち「人的要因」は、家保の指導により令和6年度以降0件となった。今後も各農場に対し、適切なワクチンの接種や管理指導が重要である。一方、「その他の要因」では、農場採血、と畜血液どちらにおいても同腹豚の採材が原因で付与率低値を示したことが考えられた。

本県では第2世代母豚となった令和4年度以降、小笠原ら⁶⁾が発表した接種適期の検証により、本県の平均的な抗体保有状況の農場であれば接種適期は22～26日齢とされた。これを踏まえ、分娩舎でワクチン接種を済ませ、免疫を持った状態で離乳舎へ移動させることを推奨している。また、PRRS等の慢性疾患対策のため、豚の移動時には群の再編成をせずに、腹毎の豚群維持を推奨している。

これらの背景から、母豚の中和抗体価が高い子豚の場合、移行抗体によるワクチンブレイクを起こしていた可能性があり、そのロットを採材したために付与率低値となったと考えられるため、採材時には様々なロットとなる様に注意するとともに、農場に対しては改めて母豚の中和抗体価から接種適期を算出、指導することが重要である。

また、付与率低値の要因にB種の血統が関与している事が示唆された。農場③について追跡調査を行ったところ、同じB種でも母豚がDやL種の場合は1回接種でも免疫が付与される一方で、純系B種は追加接種が必要であったことから、BBはワクチンブレイクを起こしており、移行抗体の消失が他の品種に比べ遅い可能性が考えられた。

これらの結果から農場③へは過去3回、国との協議により付与率低値を示した群に対し、個別協議による追加接種を行っていたが、農

場全体の付与率を継続的に維持するため、令和7年12月より一括協議による追加接種を開始している。同時に、農場③へは子豚のワクチン接種時期、接種部位、手技等の再確認を行い、DやL種などB種以外の別品種の母豚利用を提案した。

さらにBBは、母豚毎及び同じ母豚から生まれた子豚でもそれぞれ移行抗体半減期が異なる個体が存在した。通常は、母豚の中和抗体価から子豚の移行抗体半減期を考慮して接種適期を決定しても問題ないと考えるが、当該農場は個体管理が可能であるため、今後も母豚毎に生まれた子豚の中和抗体価を計測しながら適期接種を指導していくことが望ましい。

既報によれば移行抗体は子豚の発育とともに血流量が増し、希釈されるものであるとされている⁵⁾。B種は中型種で他の品種に比べ発育性が緩やかであることが特徴であり、循環血流量の増加速度が他の品種よりも遅いと想定される。このことが半減期を長くばらつく原因となっている可能性が考えられた。

現在、B種は肉質が良い品種と認知されており、ブランド化のために広く使われている品種である。今回の調査結果から免疫付与率低値の一因としてB種の血統の関与が示唆されたが、今後B種を活用している農家に対して、B種の体格差などを考慮し、移行抗体が消失する時期を見込んだ確実な適期接種を指導することが重要である。

また、今後B種に対しては国との協議を必要としない追加接種を前提としたワクチンプログラムの導入を提案していくなど、品種に着目した新たな対応が必要であると考えられる。

【引用文献】

- 1) 中央畜産会 豚熱及びアフリカ豚熱に関する特定家畜伝染病防疫指針（令和6年）
- 2) Huang Y et al: Porcine circovirus type 2 (PCV2) infection decreases the efficacy of an attenuated classical swine fever virus (CSFV) vaccine Veterinary research 42-115, 2011
- 3) 香川光生 PRRS の感染が CSF ワクチンに及ぼす影響：慢性疾病対策は CSF 対策につながる（養豚界 = The pig magazine 59 (10), 23-29, 2024-09)
- 4) 豚コレラ防疫史 P114
- 5) 化血研 島田英明 豚の「移行抗体」を科学する（SDI 第 27 号 平成 20 年）
- 6) 小笠原ら. 第 64 回栃木県家畜衛生業績発表会集録, 16-21