

トピック

豚熱ワクチンによる免疫付与に影響を及ぼす要因の検討
～養豚生産現場における免疫獲得の実態～

香 川 光 生

(香川家畜診療所)

Kagawa, M. (2024). Investigation of factors contributing to the immunization by classical swine fever vaccine
～ The situation of the acquisition of immunity in actual pig farms ～ .
Proc. Jpn. Pig Vet. Soc. 84, 27-38.

キーワード：豚熱、CSF、ワクチンテイク、PRRS

1. はじめに

2018年に岐阜県で26年ぶりの豚熱(CSF)発生を機に、2019年から豚熱ワクチン(以後、ワクチンと略する)接種が再開されることとなった。しかしながら、ワクチン接種しているにも関わらず、発症し殺処分となった農場が発生してしまった。ワクチン接種を進める上で理解しておかなければならない移行抗体の影響や接種後の免疫付与状況については、すでに数多くの研究がなされ、有益な知見が豚コレラ防疫史に記載されている³⁾。その当時の研究が現在、臨床現場で働く獣医師に多大な恩恵を与えているわけだが、改めて有効かつ機能的なワクチン接種を進めるために、移行抗体とワクチンとの関係を調査することにした。また豚コレラ防疫史が編纂された当時と現在の養豚現場の状況を比較すると豚繁殖・呼吸障害症候群(PRRS)、豚サーコウイルス関連疾病(PCVAD)、豚のマイコプラズマ肺炎(Mhy)、豚胸膜肺炎(App)など様々な慢性疾病が複雑に農場内で発生しており、CSF対策の難しさに拍車をかけている。そのため、これら慢性疾病がワクチン免疫付与状況にどのような影響を及ぼしているのか検証する必要がある。ワクチンの接種は用法用量どおりに接種を進めることが第1条件ではあるが、一方でこれら慢性疾病の動き方や状況に応じてワクチン接種方法などを変更しなければならない事態も想定される。

著者は、ワクチンによる免疫獲得に影響を与えうるいくつかの要因を選定し、調査を実施した。

2. 調査した要因とその選定理由

① ワクチン接種回数と接種時の移行抗体量がワクチン抗体誘導に与える影響の検証

CSFの国内発生を受けて、2019年からワクチンが再開された。初回接種を実施してから約2カ月後に免疫付与状況の確認検査を群馬県の236農場(6,798頭)で実施したところ、ELISA抗体陽性数6,489頭で95.5%が陽性であった(群馬県農政部畜産課からの公文書、データ未発表)。つまりワクチンの初回接種ではワクチン接種歴のない豚が対象であったことから、接種後の抗体陽性率は非常に高い数値を示した。その後、ワクチン接種母豚から生まれた移行抗体陽性の子豚が接種対象となり、更に第1世代(初回接種時にすでに繁殖に共用されていた母豚)と第2世代(子豚時とその6カ月後に2回接種された母豚)が混在することで、母豚の免疫レベルが不均一となった。その結果、子豚の移行抗体量にばらつきが生じ、ワクチン接種によって集団免疫に必要な80%以上の抗体陽性率を維持することが難しい状況となった。ワクチン効果が移行抗体の影響を受けることはすでに豚コレラ防疫史でも詳細に報告されているが、改めてワクチン接種時の移行抗体がワクチン効果に及ぼす影響について再確認すると同時に、ワクチンの接種回数(1回または2回)が抗体の推移や陽性率にどのような影響を与えるかを検討することにした。

② 初乳摂取前ワクチン接種に関する調査

ワクチン接種により免疫を獲得するためには子豚が保有する移行抗体が低下・消失しなければならない。したがって、子豚自身がワクチン抗体を能動的に産生するまでの過程で、必ず免疫が低下する免疫の谷間が形成される。免疫の谷間の時期は豚熱の感染を防ぐこ

とが出来ないことから、ワクチン接種をしていながら CSF を発症した殆どの農場がこの免疫の谷間の時期にウイルスの侵入を許し、殺処分となっている。実際、CSF 発生農場における疫学調査の結果は免疫の谷間にウイルスが侵入したことを裏づけている。そこで初乳を摂取する前にワクチンを接種することで、この免疫の谷間の形成を回避できないかを検討した。

③ 母豚免疫の均一化に関する調査

子豚はワクチン接種時の移行抗体量によって、その後の免疫応答にばらつきが生じることがある。免疫応答のばらつきの是正には、ワクチンの2回接種も有効な手法と考えられる。しかしながら、ワクチンの2回接種には多大な労力を要するばかりでなく、子豚にとっても大きなストレスとなる。一方、移行抗体量のばらつきは、不均一な母豚免疫に起因する。したがって、母豚免疫の均一化を図れば移行抗体量のばらつきが減少し、子豚のワクチンの接種適期日齢を絞り込みやすくなる。ひいてはそれが更なる母豚の免疫の平準化にもつながることが期待される。そこで、母豚への有効なワクチン接種について次の1または2のように検討した。

③-1 繁殖候補豚に対するワクチンの追加接種による免疫付与効果

繁殖候補豚も子豚時にワクチンを接種されるが、1回接種では接種時の移行抗体量によって免疫応答にばらつきを生じる。そのため、繁殖候補豚は追加接種を受けることがワクチンの用法に定められている。そこで、繁殖候補豚への追加接種が免疫の均一化にどの程度の効果を発揮しているのかについて調査を実施した。

③-2 経産母豚に対するワクチンの追加接種による免疫付与効果

経産母豚に対しては、年1回のワクチンの追加接種が用法に記載されている。そこで、経産母豚への追加接種がその後の抗体価に及ぼす影響、また母豚免疫の均一化に対する効果について調査した。

④ PRRS ウイルス感染がワクチン効果に及ぼす影響

2021年から2022年にかけて群馬県では CSF の発生農場が連鎖して、9農場（2023年10月現在）で殺処分が行われた。当時は、感染イノシシによる地域汚染も深刻化していたが、一方で PRRS の流行と CSF が連鎖的に発生した時期が重なっているように思われた。

PRRS が問題となった農場の中には、適正なワクチン接種を実施しているにも拘らず、ワクチン抗体の上昇が極めて低い農場があった。海外でも PRRS ウイルスの感染がワクチンの免疫反応を抑制することが報告されている¹⁾。そこで各農場の PRRS 汚染度と CSFV に対する抗体陽性率を比較し、ワクチン効果にどのような影響を及ぼすのかを検証した。

3. 材料と方法

① ワクチン接種回数と接種時の移行抗体量がワクチン抗体誘導に与える影響の検証

試験は群馬県と埼玉県下の12農場で実施し、ワクチン接種母豚から生まれた155頭の子豚を用いた。ワクチン接種時に試験豚から採血を行い、中和試験と ELISA 検査を実施し、移行抗体量を測定した。その後、約1カ月間隔で採血を実施し、ELISA 検査で CSFV 抗体を測定し、その推移と陽性率を調べた。ただし、最終採血時の検査試料が ELISA 抗体陰性であった場合は中和試験も実施し、双方の結果から判定を行った。結果はワクチン接種時の移行抗体量によって整理し、1回接種と2回接種で比較した。ただし、ワクチンを2回接種する試験においては、1回目の接種と2回目の接種との間隔を1カ月間空けて接種した。また陽性率の判定として ELISA 検査は S/P 比0.05以上、中和試験は2倍以上を陽性と判定した。

② 初乳摂取前ワクチン接種に関する調査

群馬県にある1農場で試験した。娩出直後の初乳未摂取豚9頭にワクチンを接種した。その後、直ちに十分量の初乳を摂取させた。採血は10、38、80、122及び150日令で実施し、①の試験と同様に ELISA 検査と中和試験を実施した。

③ 母豚免疫の均一化に関する調査

③-1 繁殖候補豚に対するワクチンの追加接種による免疫付与効果

群馬県の3農場の繁殖候補豚39頭を調査対象とした。試験豚が繁殖候補豚として繰上げられる際に追加のワクチン接種と採血を実施した。その後、交配して母豚として繰上げられた後に2回目の採血を行った。得られた血清を用いて中和試験を実施して測定を行った。双方の比較により追加接種の効果を評価した。追加接種による中和抗体価の有効な上昇は4倍以上とし、2倍の差は検査手技の誤差で、追

加接種の効果はなかったとみなした。

③-2 経産母豚に対するワクチンの追加接種による免疫付与効果

群馬県の2農場、31頭の経産母豚を対象に実施した。離乳して交配ストールに戻った際に、母豚に追加接種と採血を実施した。その後、試験豚の交配が終わり、分娩予定前に再度採血を行った。採血された血清を用いて中和試験を実施した。双方の比較により追加接種のワクチン効果を評価した。追加接種による中和抗体価の有効な上昇は4倍以上とし、2倍の差は測定誤差とみなした。

④ PRRS ウイルス感染がワクチン効果に及ぼす影響

各農場から採取した273検体の血清を用いて CSFV に対する抗体検査を実施したが、同時に PRRS に対する抗体検査と PCR 検査についても実施した。その結果から PRRS 撲滅推進チーム JAPAN (P-JET) の PRRS の汚染度ごとのステージ区分の定義 (図1)²⁾に基づいて各農場を振り分け、CSFV に対する ELISA 抗体と中和抗体の双方の抗体陽性率を比較した。

4. 結果

① ワクチン接種回数と接種時の移行抗体量がワクチン抗体誘導に与える影響の検証

ワクチン接種時の移行抗体の保有量がワクチン接種による抗体誘導に与える影響を検証するために、様々な量の移行抗体を保有する豚に対してワクチンを1回または2回接種し、ワクチンによる抗体価の上昇が確認できるかを調べた。移行抗体価が16倍以下の豚にワクチンを1回ないし2回接種した場合の抗体陽性率はいずれも100%であった (図2)。

移行抗体価が32~64倍の豚にワクチンを1回接種した場合、移行抗体価が32倍または64倍の豚の抗体陽性率はそれぞれ90%と78%であった。それに対して2回接種の場合はいずれの移行抗体価の豚においても100%の陽性率となり、2回接種の方が効果は良好であった (図3)。

一方、ワクチン接種時の移行抗体価が128倍以上の豚では、1回ないし2回接種した場合の抗体陽性率はいずれも50%であった (図3)。

ワクチン接種時の移行抗体量ごとに、得られた抗体価の平均値を算出し抗体の推移を比較した。いずれの

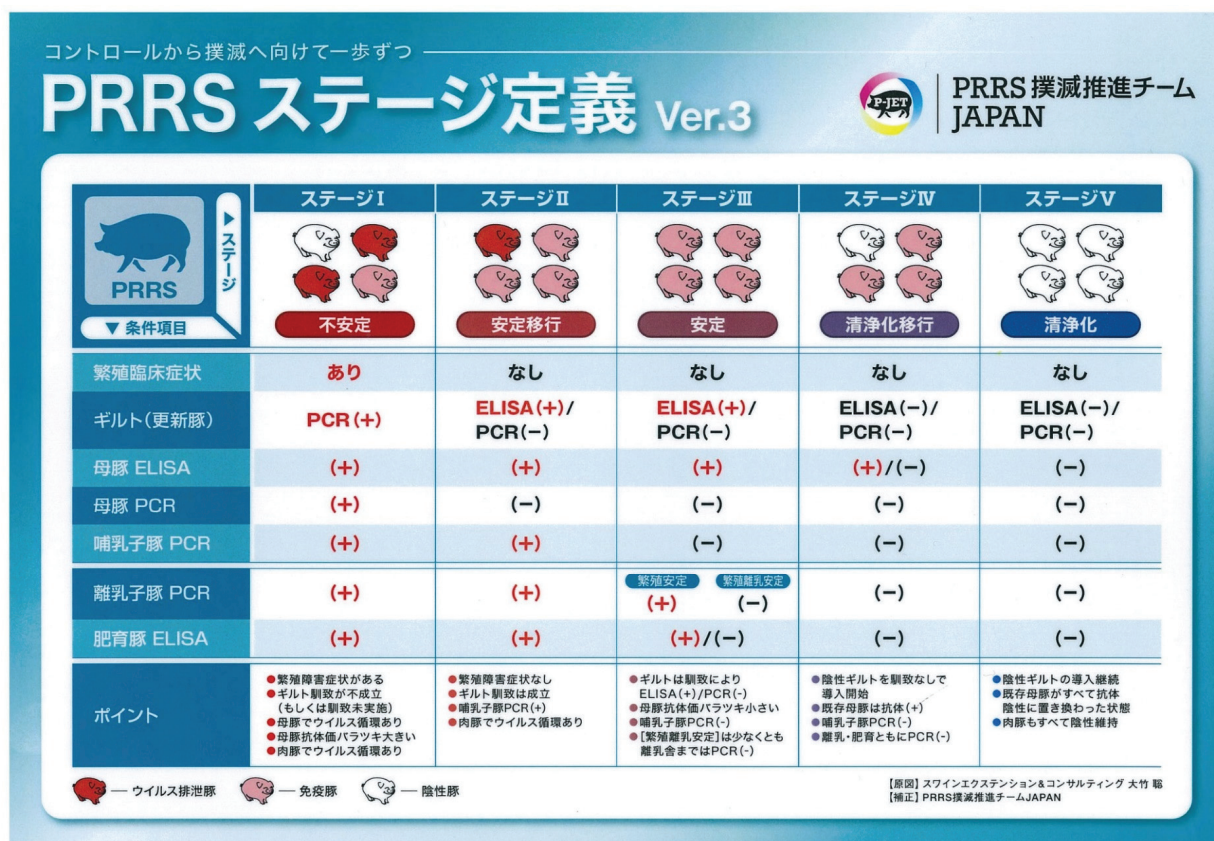


図1 PRRSステージ定義

引用文献2)から抜粋して掲載

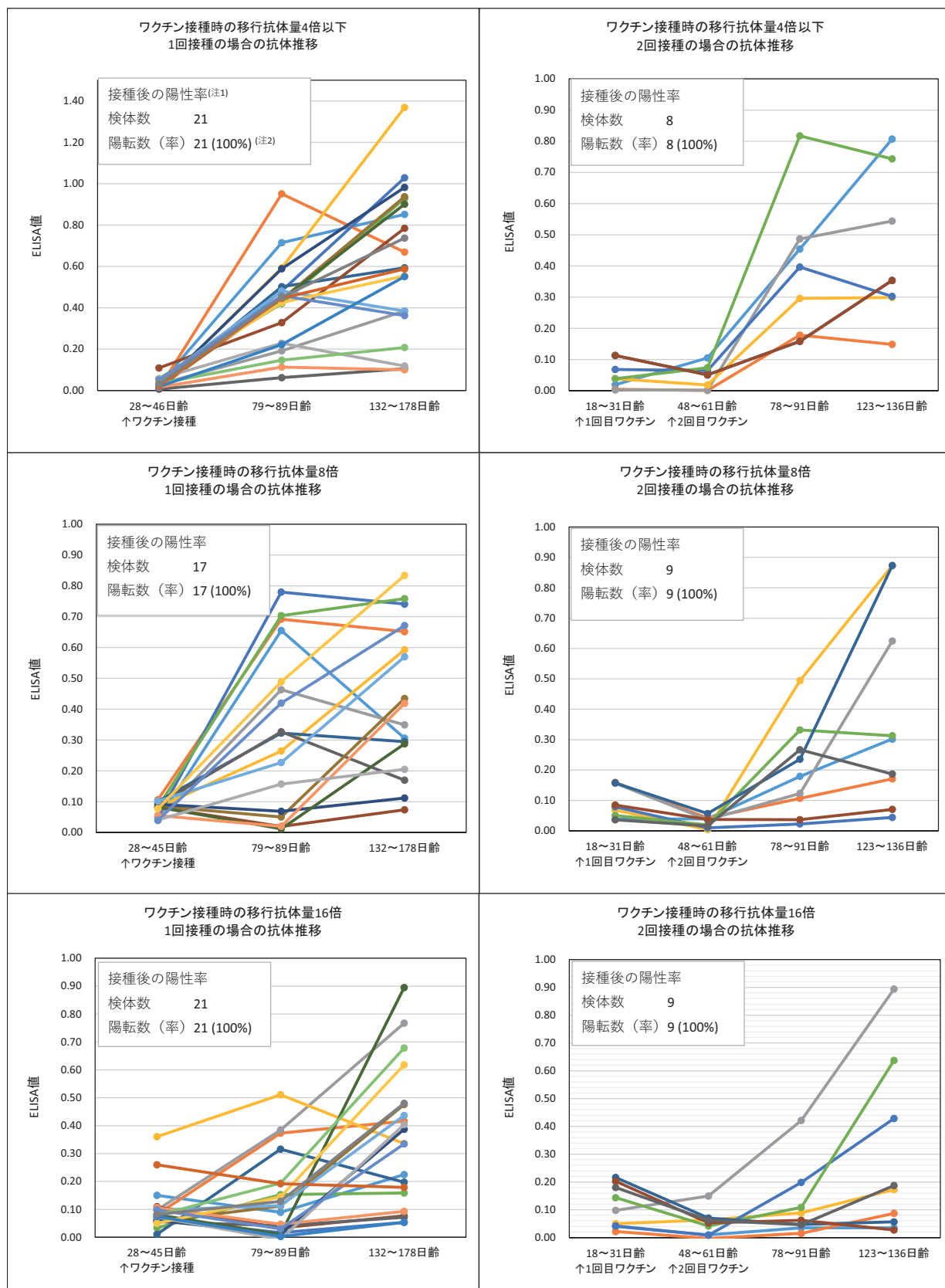


図2 移行抗体価が16倍以下でワクチンを接種した際のワクチン抗体の推移

(注1) ワクチン接種の約3カ月後の抗体陽性率

(注2) ワクチン接種の約3カ月後のELISAまたは中和抗体陽転数と陽性率

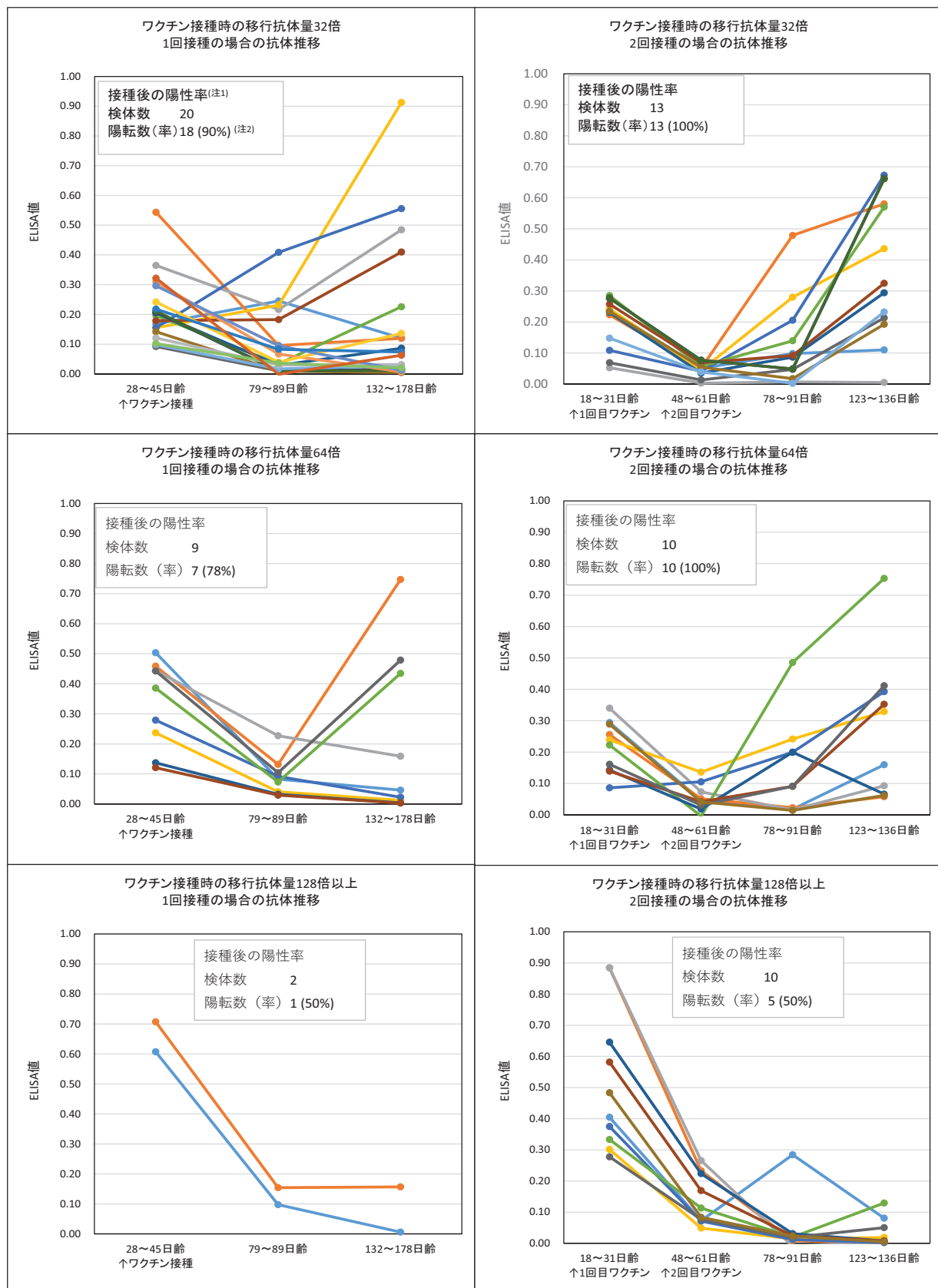


図3 接種時の移行抗体価32倍～128倍以上で接種したワクチン抗体の推移

(注1) ワクチン接種の約3カ月後の抗体陽性率

(注2) ワクチン接種の約3カ月後のELISAまたは中和抗体陽転数と陽性率

ワクチン接種回数においても移行抗体価が8倍以下の豚ではワクチン接種から2カ月以内に抗体が上昇し、その誘導量も多い傾向が確認できた。移行抗体価が16倍以上の豚では、ワクチン接種から3カ月以上経過してから抗体が上昇したが、その量は少ない傾向であった。今回の試験では、移行抗体価が64倍以下でワクチンを接種すれば、個体ごとのばらつきはあるものの、78%以上の豚に免疫を付与できることが確認された(図4)。

また、ELISA 検査が陰性の検体に対して中和試験を実施すると陽性の検体が約60%以上あった(29例中19例、データ未提示)。そのため双方の検査を併用しながら陽性の判断をすることが望ましい。

② 初乳摂取前ワクチン接種に関する調査

娩出直後の初乳未摂取の9頭の豚にワクチンを接種し、抗体上昇の有無を解析した。これらの豚はワクチン接種後に直ちに初乳を十分に摂取させた。試験期間を通して明瞭に体調不良等を示す豚は認められなかった。9頭中2頭は追跡用の耳標が取れて最後まで追跡はできなかった。また2頭は抗体上昇が見られなかつ

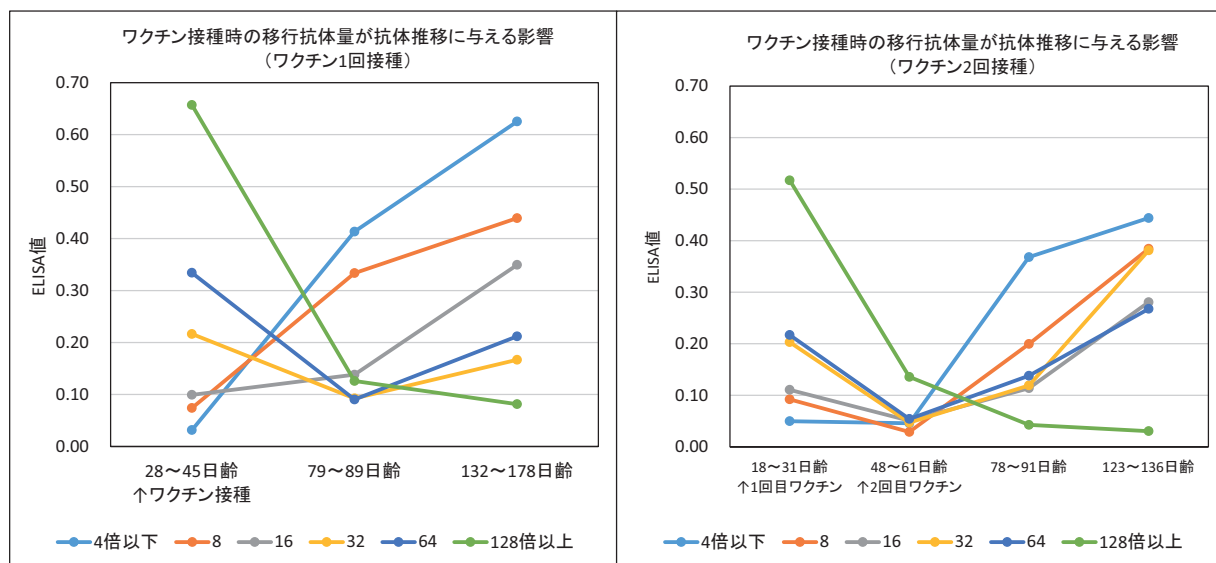
たが、残り5頭は抗体が陽性となった。上記①の結果と同様に、移行抗体の消失後にワクチン抗体の上昇が認められた。結局のところ初乳摂取前にワクチンを接種しても免疫の谷間は認められた。(図5)

③ 母豚免疫の均一化に関する調査

③-1 繁殖候補豚に対するワクチン追加接種による免疫付与効果

中和抗体価16倍以下の繁殖候補豚にワクチンを追加接種した場合は、57% (14頭中8頭) の豚が中和抗体価4倍以上の上昇を示した。一方、残りの43%の豚では観察期間内に抗体上昇が認められなかった。抗体上昇が認められなかった豚の中には、ワクチンの追加接種時の中和抗体価が2倍以下の個体が存在したが、抗体価の上昇は認められなかった。

中和抗体価が32倍以上の繁殖候補豚にワクチンを追加接種した場合は、4% (25頭中1頭) の豚で中和抗体価の上昇が認められた。一方、残りの80% (25頭中20頭) の豚では観察期間内に中和抗体価の上昇が認められなかった。抗体上昇が認められなかった豚の中には、中和抗体価が4倍以上低下した個体が



接種時 中和抗体	ワクチン1回接種			ワクチン2回接種		
	約2カ月後の陽性率 (ELISA)	約3カ月後の陽性率 (ELISA)	約3カ月後の陽性率 (ELISA+中和)	約2カ月後の陽性率 (ELISA)	約3カ月後の陽性率 (ELISA)	約3カ月後の陽性率 (ELISA+中和)
4倍以下	100%	100%	100%	100%	100%	100%
8	77%	100%	100%	78%	89%	100%
16	57%	90%	100%	60%	80%	100%
32	50%	55%	90%	54%	92%	100%
64	67%	44%	78%	60%	100%	100%
128倍以上	100%	50%	50%	10%	20%	50%

図4 ワクチン1回接種と2回接種の抗体推移と陽性率の比較

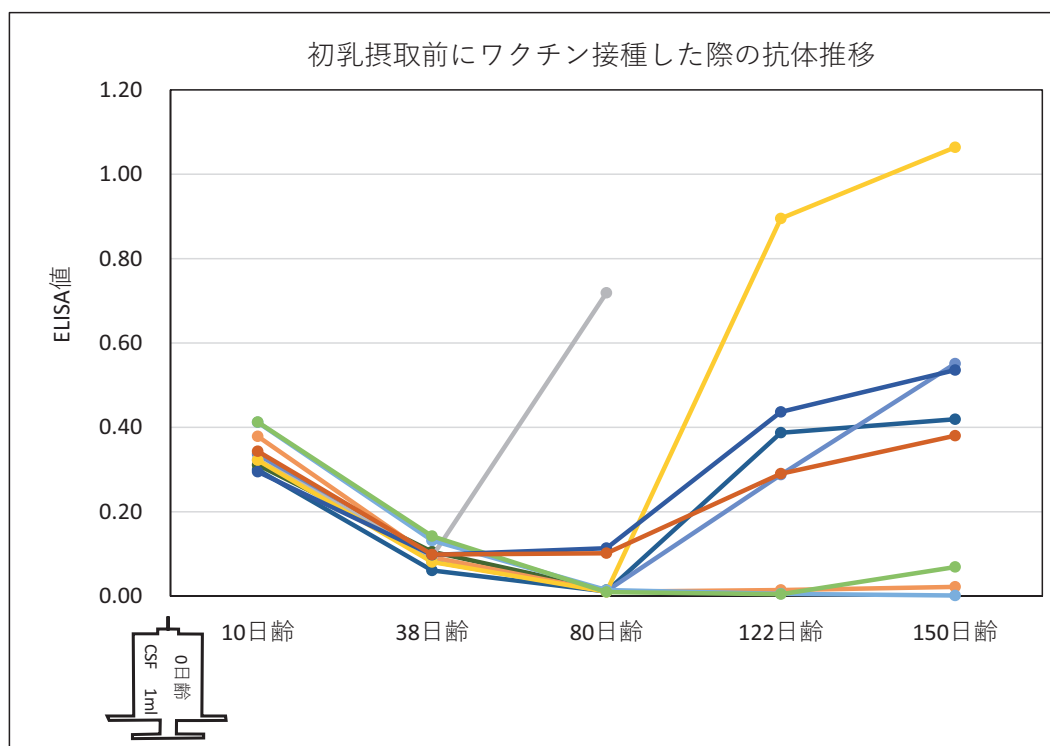


図5 初乳摂取前にワクチン接種した際の抗体推移

150日齢でのELISAまたは中和抗体陽性率は、87.5%（8例中7例陽転）

16%（25頭中4頭）みられた（表1）。

③-2 経産母豚に対するワクチン追加接種による免疫付与効果

中和抗体価16倍以下の経産母豚にワクチンを追加接種した場合、80%（5頭中4頭）の豚が中和抗体価4倍以上の上昇を示した。一方、残りの1頭は追加接種により中和抗体価の上昇は認められなかった。

中和抗体価が32倍以上の経産母豚にワクチンを追加接種した場合、約15%（26頭中4頭）の豚が中和抗体価4倍以上の上昇を示した。一方、残りの22頭はワクチンの追加接種により中和抗体価の上昇は認められなかった（表2）。

④ PRRS ウイルス感染がワクチン効果に及ぼす影響

各農場をPRRS汚染度によるステージ区分に従って区別した。CSFVに対するELISAのS/P値が0.05以上を陽性とし、各ステージにおける抗体の陽性率を比較した。PRRSステージがⅣ以上の農場では陽性率が96.6%であった。一方、ステージⅢとステージⅡ以下の農場では、それぞれ陽性率が81.5%及び50.0%であり、ステージが低くなるほど抗体陽性率が低いことが示された。この結果から、農場のPRRS汚染度が高いほどワクチン効果が低下することが示唆された（表3）。

5. 考察

以上5種類の試験結果から、以下の事が考察された。

子豚へのCSFワクチン接種は、感染防御が可能な移行抗体を保有し、かつワクチンが効果を示す時期に実施することが望ましい。今回の調査では、移行抗体価が8倍以下の豚にワクチンを接種した場合は抗体価が速やかに高く上昇する傾向があった。また移行抗体価が16～64倍にワクチンを接種した場合は、徐々に抗体価が上昇する傾向があったが、抗体価の最大値は低かった。一方、移行抗体価が128倍以上の豚ではワクチンブレイクを起こし、抗体上昇が認められない豚が多かった。これらの成績から、ワクチン接種される豚群の移行抗体価が64倍まで下がるのを待って、ワクチンを接種することで、接種後の集団免疫に必要な80%以上の抗体陽性率を維持することが期待できる。

CSFVの抗体検査において、ELISA検査が陰性でも中和試験が陽性となる検体があった。すなわち、ワクチン接種後の抗体保有の有無を判定するような調査では、双方の検査を併用しながら判断することが望ましい。

ワクチン接種回数に関する試験では、移行抗体が16倍以下の豚は追加接種しなくても十分な抗体の上昇を示すことが示唆された。また移行抗体が32倍から64倍

表1 繁殖候補豚繰り上げ時の追加接種後の抗体推移

追加接種時 中和抗体価	農場	繰上げた際の 追加接種時 中和抗体価	追加接種 2カ月後 中和抗体価	判定
16倍以下の群	A	4	64	16倍 ↑
		16	16	同 →
	B	<2	<2	同 →
		2	4	2倍 ↑
		<2	16	16倍 ↑
		<2	8	8倍 ↑
		<2	4	4倍 ↑
		<2	32	32倍 ↑
		<2	512	512倍 ↑
		<2	4	4倍 ↑
	C	16	32	2倍 ↑
		4	2	2倍 ↓
		4	2	2倍 ↓
	D	4	32	8倍 ↑
32倍以上の群	A	64	128	2倍 ↓
		32	16	2倍 ↓
		256	256	同 →
		64	128	2倍 ↑
		64	64	同 →
		32	64	2倍 ↑
		64	128	2倍 ↓
		128	128	同 →
	B	32	16	2倍 ↓
		256	128	2倍 ↓
		32	16	2倍 ↓
		64	32	2倍 ↓
		32	32	同 →
		128	32	4倍 ↓
		128	32	4倍 ↓
		256	128	2倍 ↓
		64	32	2倍 ↓
		256	64	4倍 ↓
		32	128	4倍 ↑
		256	128	2倍 ↓
	C	512	128	4倍 ↓
		64	128	2倍 ↑
		64	128	2倍 ↑
	D	32	64	2倍 ↑
		1024	512	2倍 ↓
追加接種時 中和抗体価	検体数	抗体上昇 (%)	変化なし (%)	低下 (%)
16倍以下	14	8 (57.1%)	6 (42.9%)	0 (0.0%)
32倍以上	25	1 (4.0%)	20 (80.0%)	4 (16.0%)

表2 経産母豚繰り上げ時の追加接種後の抗体推移

追加接種時 中和抗体価	農場	母豚産歴	追加接種時 中和抗体価	接種2カ月後 中和抗体価	
16倍以下の群	A	2	8	64	8倍 ↑
		1	4	32	8倍 ↑
	B	2	2	<2	2倍 ↓
		2	4	128	32倍 ↑
		2	8	256	32倍 ↑
32倍以上の群		7	64	256	4倍 ↑
		7	128	1024	8倍 ↑
		5	64	64	同→
		5	64	64	同→
		5	128	128	同→
		4	128	256	2倍 ↑
		4	128	256	2倍 ↑
		4	32	32	同→
	A	4	64	128	2倍 ↑
		4	256	256	同→
		3	256	128	2倍 ↓
		3	256	256	同→
		3	64	128	2倍 ↑
		3	64	128	2倍 ↑
		3	32	128	4倍 ↑
		3	512	512	同→
		2	64	64	同→
		2	64	256	4倍 ↑
		1	32	64	2倍 ↑
		1	1024	512	2倍 ↓
	B	3	64	64	同→
		6	512	512	同→
		5	256	256	同→
		6	512	512	同→
		3	512	256	2倍 ↓
		3	128	128	同→
追加接種時 中和抗体価	検体数	抗体上昇 (%)	変化なし (%)	低下 (%)	
16倍以上	5	4 (80.0%)	1 (20.0%)	0 (0.0%)	
32倍以上	26	4 (15.4%)	22 (84.6%)	0 (0.0%)	

表3 PRRS汚染レベルごとのCSFワクチン接種後陽性率の比較

PRRS ステージ	農場	検査年度	検体数	ELISA S/P値 0.05以上	ELISA 陽性率	中和抗体 陽性数	中和抗体 陽性率	ワクチン 接種日齢	接種回数
IV	A	2021	22	21	95.5%	22	100.0%	44	1
V	B	2022	6	5	83.3%	6	100.0%	32	1
	E	2021	8	8	100.0%	8	100.0%	32、58	2
	E	2022	6	6	100.0%	6	100.0%	34	1
	K	2022	6	6	100.0%	6	100.0%	33	1
	L	2021	5	5	100.0%	5	100.0%	43	1
	L	2022	6	6	100.0%	6	100.0%	61	1
ステージIV～Vの合計			59	57	96.6%	59	100.0%		

PRRS ステージ	農場	検査年度	検体数	ELISA S/P値 0.05以上	ELISA 陽性率	中和抗体 陽性数	中和抗体 陽性率	ワクチン 接種日齢	接種回数
III	C	2021	26	24	92.3%	未実施	—	60	1
	C	2022	10	9	90.0%	10	100.0%	32	1
	C	2023	10	6	60.0%	8	80.0%	25	1
	D	2021	19	18	94.7%	未実施	—	33	1
	D	2022	10	10	100.0%	10	100.0%	45	1
	D	2023	9	8	88.9%	9	100.0%	37	1
	F	2021	9	7	77.8%	未実施	—	25、55	2
	F	2022	10	8	80.0%	10	100.0%	28、59	2
	F	2023	7	7	100.0%	7	100.0%	28、57	2
	G	2022	8	6	75.0%	7	87.5%	32	1
	H	2022	12	9	75.0%	11	91.7%	24、64	2
	J	2022	10	7	70.0%	8	80.0%	27、57	2
	M	2021	10	6	60.0%	未実施	—	60	1
	M	2022	5	3	60.0%	3	60.0%	32	1
	M	2023	7	4	57.1%	7	100.0%	37	1
ステージIIIの合計			162	132	81.5%	90	91.8%		

PRRS ステージ	農場	検査年度	検体数	ELISA S/P比 0.05以上	ELISA 陽性率	中和抗体 陽性数	中和抗体 陽性率	ワクチン 接種日齢	接種回数
I	A	2022	12	6	50.0%	7	58.3%	31	1
	G	2021	8	7	87.5%	未実施	—	21、46	2
	H	2021	7	4	57.1%	未実施	—	21、49	2
	E	2023	6	1	16.7%	2	33.3%	39	1
II	I	2021	5	2	40.0%	未実施	—	21、47	2
	I	2022	8	2	25.0%	4	50.0%	26、56	2
	I	2023	6	4	66.7%	5	83.3%	26、60	2
ステージI～IIの合計			52	26	50.0%	18	56.3%		

の豚については1回目の接種でワクチンブレイクを起こしたとしても2回目の接種でワクチン効果を示した豚が多かったので2回接種が有効と思われる。一方で、移行抗体が128倍以上の豚は1回目と2回目の接種で抗体が上昇しなかったため、ワクチンブレイクを起こして有効性が認められなかったと推察される。今回の試験では接種間隔を1カ月に設定して実施したが、初回ワクチン接種時の移行抗体の状況に応じて、接種間隔を変更するなど検討の不十分な問題も残されており、今後の検討課題としたい。

また今回の中和試験では2倍よりも低い抗体価については測定していない、測定手法によっては2倍よりも低い、わずかな抗体価を拾い上げることも可能である。そのため中和抗体価2倍以下の判定がワクチンブレイクを起こし、完全に抗体誘導を阻止したと断定できないため、測定方法や判定基準の進め方についても今後、専門家の先生方も交えて協議を進めていく必要があると思う。

初乳摂取の前または後にワクチンを接種した際の抗体推移を比較したところ、いずれの場合においても移行抗体が消失した後にワクチン抗体が上昇してきた。すなわち、初乳摂取前にワクチンを接種しても移行抗体からワクチン抗体に切り替わる免疫の谷間の出現を回避できなかった。したがって、感染リスクが高まる免疫の谷間において、バイオセキュリティを強化することはCSFVの農場侵入を阻止する上で重要と考えられる。

繁殖候補豚の免疫状態の調査では、CSFVに対する抗体価が32倍以上の豚はワクチンを追加接種しても抗体価の上昇はほとんど認められなかった。一方、抗体価が16倍以下の豚の中には抗体価が上昇した豚もいた。経産母豚の調査結果もほぼ同様であった。これらの結果から、抗体価の低い繁殖候補豚では追加接種により抗体価の上昇を図り、経産母豚は年1回の追加接種を確実に行うことが母豚免疫を平準化し、子豚の移行抗体の均一化とワクチン接種時期の斉一化を進めるうえで重要と考えられる。しかしながら追加接種時の抗体価が十分低いにも拘わらず、抗体価の上昇が認められなかった豚も存在していた。このような豚のCSFVに対する免疫状態を理解するためには、細胞性免疫を始めとする他の免疫事象、豚の品種あるいは系統による遺伝的影響なども加味する必要があるのかもしれない。今後も農場数や検査個体数を増やしながら調査を継続し、そのような豚の存在比率や、集団免疫の維持や子

豚のワクチン接種への影響の有無について明らかにしたいと考えている。

今回の調査では、PRRS ウイルスによる農場汚染レベルが高くなればなるほどワクチン効果が阻害される傾向にあった。また汚染レベルの高い農場についてはワクチン効果を確実、かつ最大限引き出すために2回の接種を実施したが、十分な効果を得ることが困難であった。このことからワクチンを有効に機能させるためには、ワクチンを接種する時期と重なる離乳舎の子豚まではPRRS ウイルス感染を防御し、清浄な状態を維持する必要がある。そのためオールイン・オールアウト、洗浄、消毒、乾燥の徹底を図り、舎内からのウイルス除去や侵入防止を図ることが重要である。PRRS ウイルスに限らず、現在問題となっている様々な慢性疾患の病原体もワクチン効果の阻害に関係することが示唆される。ワクチン効果を最大限に引き出すためにも、農場が抱えている慢性疾患に対しの確な対策を進めることが大切である。

ワクチン効果は移行抗体のほか、農場の衛生状態など、他の要因によっても影響を受けることが示唆された。ワクチンはCSF対策の強力なツールであるが、適正に使用しないとその効果は減弱する。したがって、CSF対策では的確なワクチンの使用とともに、バイオセキュリティ強化と慢性疾病のコントロール、飼育環境の改善など、それら対策を併せて進めていくことが21世紀の豚熱対策において重要である。

6. 謝辞

本調査の実施にあたって、各種検査などは群馬県、埼玉県の家畜保健衛生所、民間の検査機関にご協力いただいた。また、成績の取りまとめや総括について、北海道大学の迫田義博教授、JASVの清水実嗣学術顧問など、多くの方々から貴重なご意見や情報をいただいた。また論文化に際して日本養豚事業協同組合の矢原芳博氏にご尽力いただき、このように記録として残すことができた。この誌面を借りて深謝致します。

7. 利益相反状態の有無

著者は開示すべき利益相反はない。

引用文献

- 1) Hua L. et al. (2003) Infection of porcine reproductive and respiratory syndrome virus suppresses the antibody response to classical swine fever vi-

- rus vaccination. Vet Microbiol, 95: 295-301.
- 2) PRRS撲滅推進チームJAPAN(2017)PRRSステージ定義. <https://site-pjet.com/wp-content/uploads/2017/07/document2.pdf> (2024年1月9日閲覧)
- 3) 豚コレラ防疫史編集委員会 (2009) 豚コレラ防疫史. 悠書館. 東京.