

豚サーコウイルス2型感染が豚熱生ワクチンの有効性に及ぼす影響の検討

【背景・目的】

2018 年 9 月に我が国では 26 年ぶりに豚熱が発生し、2019 年より GPE 株をワクチン株とする豚熱生ワクチン（CSF ワクチン）の接種が開始されました。ワクチン接種により、豚熱の発生は散発的になったものの、接種県でも発生が続いており、適切かつ効果的な CSF ワクチン接種が課題となっています。

豚サーコウイルス 2 型（PCV2）は、感染した豚の免疫系に抑制的に働く病原体であり、海外では、PCV2 感染豚において、LPC 株をワクチン株とする CSF ワクチンの免疫反応が抑制されることが報告されています^{*1,2}。また、国内の CSF ワクチン接種養豚場においても、肥育豚の死亡率が増加し、PCV2 の検出率が 100%となった時期に CSF ワクチンによる豚熱ウイルス（CSFV）の中和抗体価が有意に低くなり、その後、豚サーコウイルス感染症不活化ワクチン（PCV ワクチン）を接種したところ、肥育豚の死亡率及び PCV2 の検出率が低下し、CSFV 中和抗体価も上昇したことが報告^{*3}されています。

そこで、国内で流行している遺伝子型 d-2 の PCV2 国内分離株を用い、PCV2 感染が GPE 株をワクチン株とする CSF ワクチンに及ぼす影響を検討しました。

*1 Huang, YL., Pang, V.F., Lin, CM. *et al.* Porcine circovirus type 2 (PCV2) infection decreases the efficacy of an attenuated classical swine fever virus (CSFV) vaccine. *Vet Res* **42**, 115 (2011).

<https://doi.org/10.1186/1297-9716-42-115>

*2 Jing-Yuan Chen, Chi-Ming Wu, Chih-Ming Liao, *et al.* The impact of porcine circovirus associated diseases on live attenuated classical swine fever vaccine in field farm applications. *Vaccine*, **37**, 43 (2019).

<https://doi.org/10.3390/pathogens9030188>

*3 Keisuke, K., Keko O., Shuko I., Yoko K., Hiroshi A., Yoshihiro S. Negative impact of porcine circovirus type 2 infection on the efficacy of classical swine fever vaccine in a field farm. *Journal of Veterinary Medical Science*, **87**, 5 (2025).

<https://doi.org/10.1292/jvms.24-0496>

【試験方法】

CSFV 及び PCV2 に対する移行抗体を持たない豚を使用し、試験群 4 頭（3 週齢時に PCV2 接種、14 日後に CSF ワクチン接種）、対照群 A 3 頭（3 週齢時に細胞培養液接種、14 日後に CSF ワクチン接種）及び対照群 B 4 頭（3 週齢時に PCV2 接種、14 日後に CSF ワクチン溶解用液接種）を設定しました。

試験スケジュールを図 1 に示しました。13 週齢まで観察及び採材を行い、CSFV 中和抗体価

(Tetsuo ら^{*4}による vCSFV GPE⁻/HiBiT 株を中和ウイルスとする中和試験方法)、血清中 PCV2 量 (IDEXX, RealPCR PCV2/PCV3 Multiplex DNA Mix) 及び PCV2 ELISA 抗体 (BioChek, Porcine Circovirus type 2 Antibody test kit) の測定を実施しました。

^{*4} Tetsuo, M., Matsuno, K., Tamura, T. *et al.* Development of a High-Throughput Serum

Neutralization Test Using Recombinant Pestiviruses Possessing a Small Reporter

Tag. *Pathogens* **9**, 188 (2020).

<https://doi.org/10.3390/pathogens9030188>



図1 試験スケジュール

【結果・考察】

体温及び白血球数は、観察期間を通して異常値は認められませんでした。

臨床観察では、試験群及び対照群 B で被毛粗剛が認められました。また、試験開始から PCV2 接種後 35 日目の間の 1 日平均増体量が、試験群及び対照群 B では対照群 A と比較して有意に低い値となりました。

血清を用いた qPCR により、試験群及び対照群 B の全頭から PCV2 遺伝子が検出され、多くの豚で PCV2 接種後 11~16 日目に PCV2 量がピークとなり、 10^6 copies/mL を超える高値を示しました。その後漸減しましたが、試験終了時まで検出されました。さらに、PCV2 ELISA 抗体が全頭陽転したことから、試験群と対照群 B の全頭で PCV2 感染を確認しました。

試験群及び対照群 A について、群ごとの CSFV 中和抗体価の推移を図 2 に示しました。対照群 A では CSF ワクチン接種後 21 日目に全頭 2 倍以上となりましたが、試験群では上昇が遅れ、28 日目に全頭 2 倍以上となりました。試験期間中、試験群の CSFV 中和抗体価は対照群 A

と比べて低く推移しましたが、試験群と対照群 A 間で有意差は認められず、試験終了時には全頭 128 倍以上となりました。

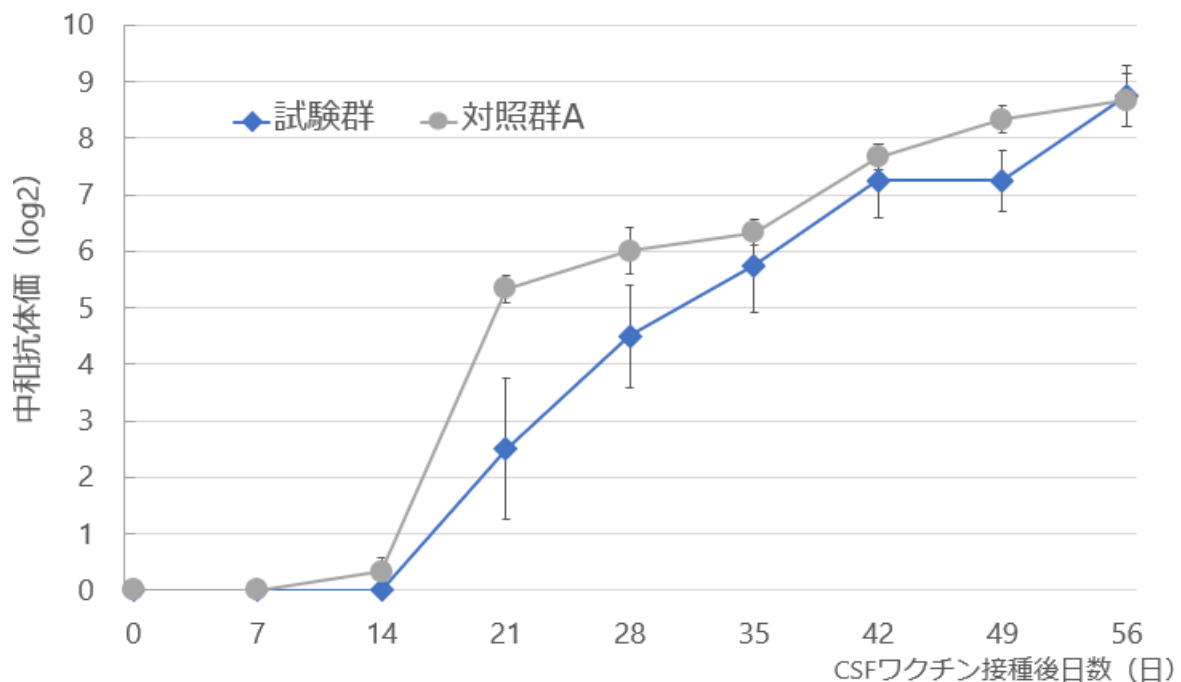


図2 CSFV 中和抗体価の推移(群間比較)

【まとめ】

試験群及び対照群 B の全頭で血清中から qPCR により PCV2 遺伝子が検出され、PCV2 接種後 11～16 日目にウイルス量がピーク (10^6 copies/mL 以上) となりました。また、PCV2 ELISA 抗体も全頭が陽転したことから、試験群及び対照群 B の全頭で PCV2 感染を確認しました。

CSFV 中和抗体価は、対照群 A では CSF ワクチン接種後 21 日目に全頭 2 倍以上となりましたが、試験群では上昇が遅れ、28 日目に全頭 2 倍以上となりました。試験期間中、試験群の CSFV 中和抗体価は対照群 A と比べて低く推移しましたが、試験群と対照群 A 間で有意差は認められず、試験終了時には全頭 128 倍以上となりました。

したがって、CSF ワクチンを血清中 PCV2 量が 10^6 copies/mL を超えるような高値のタイミングで接種すると、CSF ワクチンにより免疫付与はされますが、中和抗体産生が一過性に抑制されることが示唆されました。