豚サーコウイルス感染症不活化ワクチンの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、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]されており、CSF ワクチンの効果的な使用には PCV2 対策が重要と考えられます。

PCV2 対策には不活化 PCV2 やバキュロウイルス発現 PCV2 カプシドタンパク質を主剤とする PCV ワクチンが使用されていますが、Huang らは UV 不活化 PCV2 の感作により、CSF ワクチン接種豚の末梢血単核球の CSFV 特異的な増殖が抑制されることを報告[*1]しています。また、我が国で使用されている CSF ワクチンが承認された 1969 年には豚サーコウイルス関連疾病は知られていなかったため、PCV ワクチンが CSF ワクチンに及ぼす影響は検討されていません。

そこで、我が国で使用されている単味の PCV ワクチンのうち４製剤について、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/10.1016/j.vaccine.2019.08.039

*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１～４の４群（３週齢時に PCV ワクチン接種、４週齢時に CSF ワクチン接種)、対照群 A-1 及び A-2 の２群（４週齢時に CSF ワクチン接種）及び対照群 B-1～4 の４群（３週齢時に PCV ワクチン接種）を設定し、各群３頭ずつ割り当てました。

試験スケジュールを図１及び２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)、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（PCV ワクチン１及び２）



図２　試験スケジュール（PCV ワクチン３及び４）

【結果･考察】

体温、体重及び白血球数は、観察期間を通して異常値は認められませんでした。

試験群１～４並びに対照群 A-1 及び A-2 について、群ごとの CSFV 中和抗体価の推移を図３に示しました。いずれの PCV ワクチンを接種した試験群でも、対照群 A-1 及び A-2 と同じく、CSF ワクチン接種後 21 日目までに中和抗体価が全頭２倍以上となり、試験終了時には全頭 128 倍以上となりました。なお、CSFV 中和抗体価が全頭 128 倍以上の高値となった後の一時点で、試験群３と対照群 A-2 の CSFV 中和抗体価に有意な差が認められましたが、その前後の時点で差はなかったことから、試験群３においても、CSF ワクチンによる免疫獲得に影響はなかったと考えられました。

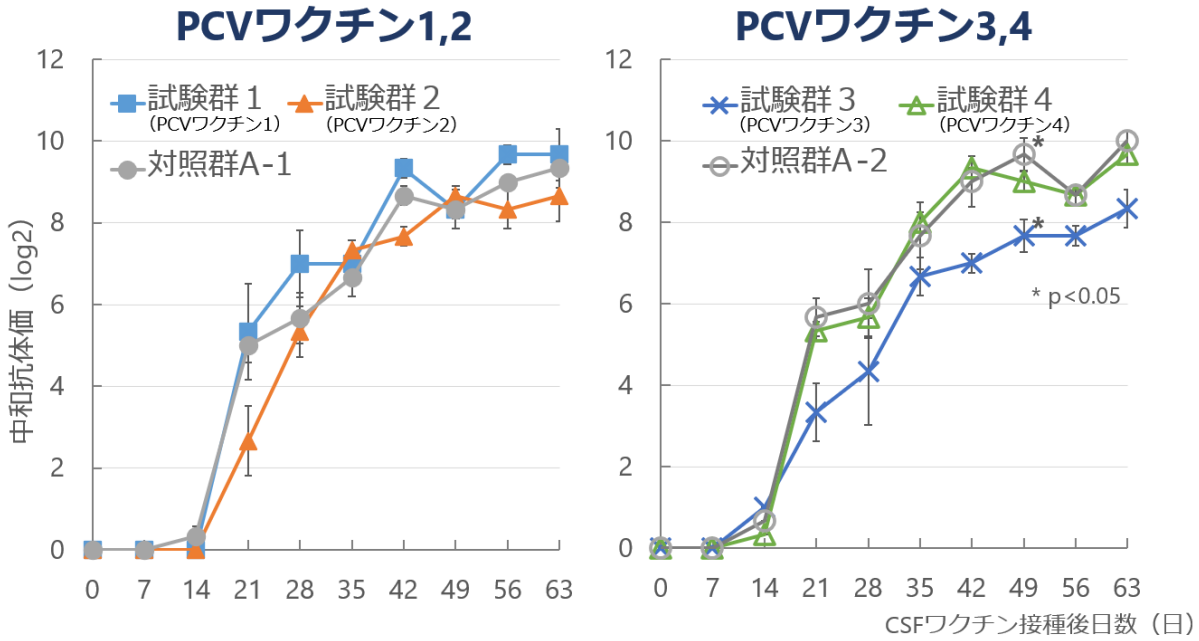


図３　CSFV 中和抗体価の推移（群間比較）

PCV2 の ELISA 抗体価は、試験群１～４及び対照群 B-1～4 の全頭で陽転し、CSF ワクチンの接種の有無で陽転のタイミングに有意な差はありませんでした。

【まとめ】

試験群１～４並びに対照群 A-1 及び A-2 において、CSF ワクチン接種後 21 日目までに CSFV 中和抗体価が全頭２倍以上となり、試験終了時には全頭 128 倍まで上昇しました。また、試験群１～４及び対照群 B-1～4 において、PCV2　ELISA 抗体価の陽転のタイミングに有意な差はありませんでした。したがって、接種間隔が７日間の場合、CSF ワクチンと PCV ワクチンはそれぞれの免疫獲得に影響を及ぼさないと考えられました。