

13 豚流行性下痢ウイルスに対する消毒薬効果の検討

中央家畜保健衛生所

吉野 文彦・井上 大輔

平成 25 年 10 月以降、国内で 7 年ぶりとなる豚流行性下痢 (PED) が発生し、全国で大流行した。本県においても平成 26 年 3 月以降、22 農場で発生がみられ、10 月末時点で、1 万頭を越す哺乳豚が死亡するなど甚大な被害がもたらされた。

PED ウイルス (PEDV) は感染豚やウイルスに汚染された車両、衣類、履物等を介して清浄養豚場に侵入するといわれており⁶⁾、PED の発生予防、まん延防止のためには、農場における車両や畜舎、履物等の消毒が重要である。

しかしながら、PEDV に対する消毒効果を示した文献は見当たらないことから、今回、PEDV に効果のある消毒薬やその使用方法を検討するため、種々の条件下での市販消毒薬の PEDV に対する効果を比較検討した。

1 消毒薬の使用実態調査

平成 26 年 3 月以降に本県養豚場で使用されている消毒薬を農家個票を用いて調査した。その結果、踏込消毒槽に使用されている消毒薬は、逆性石鹼が 43.4%と最も多く、その他、図 - 1 に示す 5 種類の消毒薬が使用されていた。

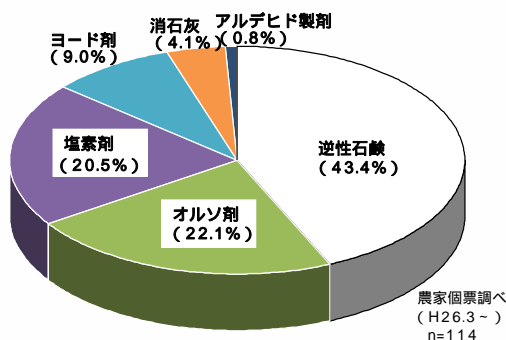


図 - 1 踏込消毒槽の使用消毒薬

踏込消毒薬の交換頻度は、毎日交換を実施している農家が 26.1%いる一方で、4 日以上交換しない農家も 24.3%みられるなど、農家により差がみられた (図 - 2)。

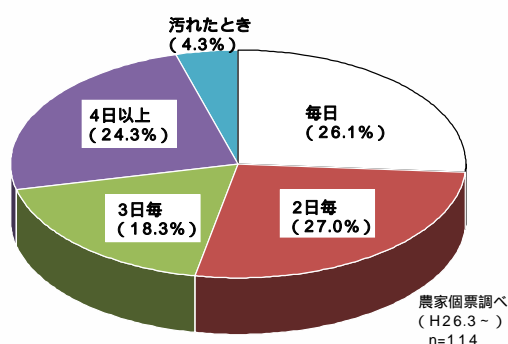


図 - 2 踏込消毒薬の交換頻度

2 材料および方法

供試ウイルスは PEDV NK94P6Tr(-)株を用い、消毒薬は農家での使用が確認されたアルデヒド製剤 (A 剤)、逆性石鹼 (B 剤)、ヨード剤 (C 剤)、塩素剤 (D 剤)、オルソ剤 (E 剤)、消石灰 (F 剤) の 6 種類の消毒薬を用いた。供試濃度は、A ~ E 剤は用法に記載の最小および最大希釈倍率とし、F 剤は 10 倍および 100 倍希釈とした。また、逆性石鹼に消石灰を添加することで消毒作用が増強されるとの報告^{2, 3)}があることから、今回、消石灰を 1%添加した逆性石鹼 500 倍液 (G 剤) についても、消毒効果の検討を実施した (表 - 1)。

表 - 1 供試消毒薬および濃度

	種類	成分	希釈倍率	
			最小 (高濃度)	最大 (低濃度)
A 剤	アルデヒド製剤	グルタラル	200	1,000
B 剤	逆性石鹼	塩化トリメチルアンモニウム メチレン-アルキルトルエン	500	2,000
C 剤	ヨード剤	ノノキシノール・ヨード	100	1,000
D 剤	塩素剤	ジクロロシアンヌル酸ナトリウム	300	3,000
E 剤	オルソ剤	オルトジクロロベンゼン クレゾール	30	100
F 剤	消石灰	水酸化カルシウム	10	100
G 剤	消石灰 + 逆性石鹼	B 剤 + F 剤	消石灰 1% + 逆性石鹼 500 倍	

各消毒薬の PEDV に対する消毒効果の判定は、消毒薬とウイルス液を等量混和し、室温で 10 分間感作後、感染価 (logTCID₅₀/0.1ml) を測定し、対照区 (E-MEM 感作) と比較した。

また、農場での使用を想定して、感作温度 4℃、感作時間 5 秒、10% 豚糞添加の各条件でも同様に試験を実施した。

さらに、各消毒薬の効果持続調査では、豚糞非添加および 1%、10% 添加消毒薬を調整し、その 1 ~ 3 日後に PEDV と室温で 10 分間感作させ、感染価を測定した。

3 成績

各種消毒薬と PEDV を室温で 10 分間感作させたところ、対照区の感染価は 4.25 であったのに対し、消毒薬区はすべて濃度に関わらず 0.5 以下であった (図 - 3)。

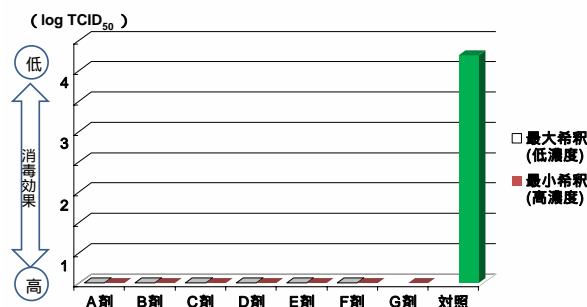


図 - 3 各種消毒薬の PEDV に対する消毒効果 (室温、10分感作)

感作温度を 4℃ にしたところ、E 剤と G 剤は、すべて感染価 0.5 以下となり、低温感作による消毒効果への影響はみられなかった。A ~ D 剤の

低濃度群では 2.5 以上の感染価が確認されたが、高濃度群はすべて 0.5 以下であった。一方、F 剤は、濃度に関わらず 3.25 以上の感染価が確認された (図 - 4)。

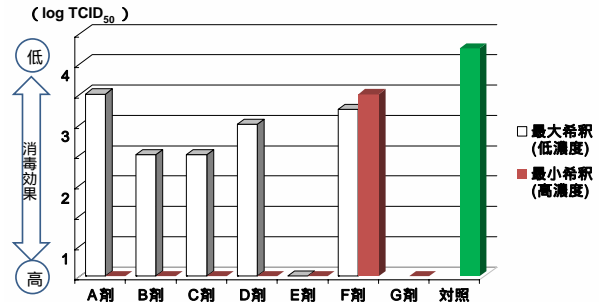


図 - 4 各種消毒薬の PEDV に対する消毒効果 (4℃、10分感作)

感作時間を 5 秒にしたところ、B 剤、D 剤、E 剤の高濃度群と G 剤の感染価は 1.0 以下となり、完全ではないものの消毒効果の即効性が認められた。一方、A 剤、C 剤、F 剤は高濃度でも 2.0 以上と他の消毒薬と比べて高い感染価が確認された (図 - 5)。

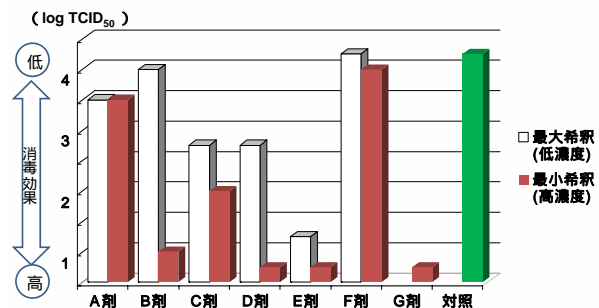


図 - 5 各種消毒薬の PEDV に対する消毒効果 (室温、5秒感作)

消毒薬に豚糞 10% を添加して、30 分後に消毒効果を調査したところ、E 剤、F 剤、G 剤は豚糞存在下でも感染価 1.0 以下と消毒効果が認められた。A 剤、D 剤は低濃度群で 2.75 以上の感染価がみられたが、濃度をあげることで 0.5 以下となった。一方、B 剤、C 剤は濃度に関わらず 2.5 以上の感染価が確認された (図 - 6)。

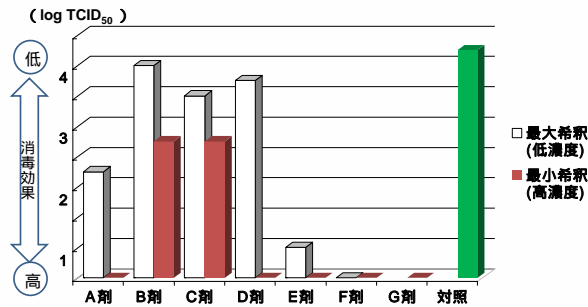


図 - 6 各種消毒薬のPEDVに対する消毒効果 (豚糞10%添加)

消毒薬調整 1 ~ 3 日後の効果持続期間を調査したところ、豚糞を添加しない場合、低濃度群では、B 剤、C 剤は調整 1 日後から 1.0 以上の感染価が確認され、効果の低下がみられた。また、B 剤は、高濃度でも 3 日目に 3.75 と高い感染価が確認された (図 - 7)。

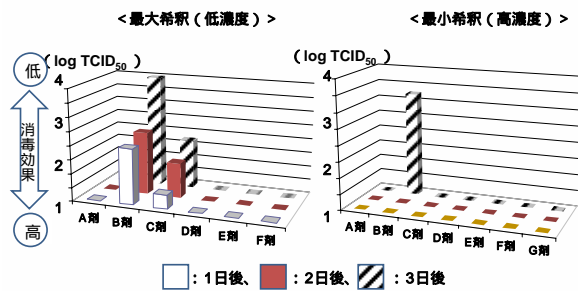


図 - 7 消毒薬調整 1 ~ 3 日後の消毒効果 (豚糞添加なし)

豚糞を 10% 添加したところ、低濃度群は A 剤 ~ E 剤で 1 日後から感染価が確認された。

高濃度群では、A 剤、E 剤、F 剤、G 剤は 3 日後も感染価 0.5 以下となり、豚糞の影響は認められなかったが、B 剤、C 剤は 1 日後から 3.75 以上の高い感染価が、D 剤は 2 日目以降に 2.5 以上の感染価が確認された。なお、豚糞 1% 添加群も 10% 添加と同様の成績であった (図 - 8)。

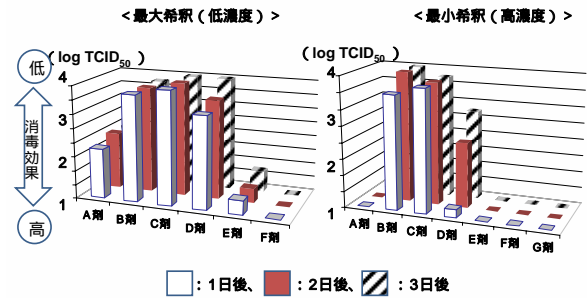


図 - 8 消毒薬調整 1 ~ 3 日後の消毒効果 (豚糞10%添加)

さらに、豚糞 10% を添加して 1 ~ 3 日後の消毒薬の 5 秒感作時の消毒効果を調査したところ、E 剤は 3 日後でも感染価 1.0 であり、短時間感作での即効性の持続が認められた。

D 剤、G 剤は、1 日後は感染価 0.75 であったが、2 日後にそれぞれ 3.5、2.5 の感染価が確認された。

一方、A 剤 ~ C 剤および F 剤は豚糞添加 1 日後から 3.75 ~ 4.0 の高い感染価が確認され、消毒効果の即効性はみられなかった (図 - 9)。

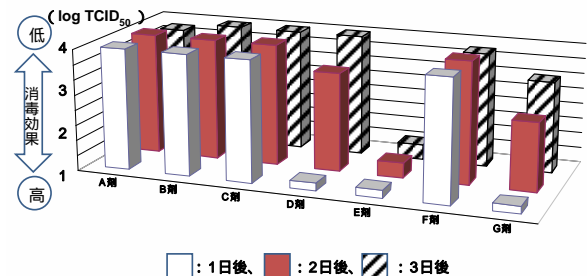


図 - 9 豚糞添加 1 ~ 3 日後の高濃度消毒薬の効果 (室温、5秒感作)

4 まとめおよび考察

今回の調査において、供試したすべての消毒薬が PEDV に有効であることが確認された (表 - 2) が、これはエンベロープを有するウイルスの消毒効果を検討した報告^{1, 2, 4, 5)}と概ね一致していた。また、多くの消毒薬は、短時間および低温感作、有機物の存在下で効果が低下したが、濃度を高くすることでその多くで効果の改善がみられた (表 - 2, 3)。したがって、消毒薬使用時は、有機物の除去や PED の流行し

やすい冬場には濃度を高くするなどの注意が必要であると思われた。

表 - 2 消毒薬の効果（豚糞非添加）

		室温 10分	4 10分	室温 5秒	調整1日後 室温 10分	調整2日後 室温 10分	調整3日後 室温 10分
A剤	アルデヒド製剤			×			
B剤	逆性石鹼						×
C剤	ヨード剤			×			
D剤	塩素剤						
E剤	オルソ剤						
F剤	消石灰		×	×			
G剤	消石灰+逆性石鹼						

：用法の最大希釈で有効（感染価 1.0）
 ：用法の最小希釈で有効（感染価 1.0）
 ×：用法範囲濃度で効果低い（感染価 > 1.0）

表 - 3 消毒薬の効果（豚糞10%添加）

		室温、10分操作				室温、5秒操作		
		添加 30分後	添加 1日後	添加 2日後	添加 3日後	添加 1日後	添加 2日後	添加 3日後
A剤	アルデヒド製剤					×	×	×
B剤	逆性石鹼	×	×	×	×	×	×	×
C剤	ヨード剤	×	×	×	×	×	×	×
D剤	塩素剤			×	×		×	×
E剤	オルソ剤							
F剤	消石灰					×	×	×
G剤	消石灰+逆性石鹼						×	×

：用法の最大希釈で有効（感染価 1.0）
 ：用法の最小希釈で有効（感染価 1.0）
 ×：用法範囲濃度で効果低い（感染価 > 1.0）

踏込消毒には、有機物の存在下でも PEDV に対する消毒効果の即効性が持続したオルソ剤、塩素剤、消石灰添加逆性石鹼液が他の消毒薬より有効であると思われた。しかしながら、本県養豚農家の約 6 割は、有機物や短時間感作により効果が急激に低下する逆性石鹼等の消毒薬を踏込消毒薬として使用しており、また、薬液を数日間交換しない農家もみられたことから、本県の多くの養豚農家で現在、行われている踏込消毒によるウイルス侵入防止は、期待できないものと思われた。

したがって、今後、踏込槽に使用する消毒薬や有機物に汚染された薬液の速やかな交換について普及、啓発することが重要であると思われる。今回の調査で明らかになった PEDV に対する市販消毒薬の様々な条件下での有効性や持続性のデータを、今後、PED の発生防止に向けて活用していきたい。

5 参考文献

- 1) 石倉洋司ら：消石灰の鳥インフルエンザウイルスに対する消毒効果の検討 平成 19 年度島根県畜産関係機関業績発表集録, 113-116(2007)
- 2) 大久保喜美ら：消石灰による「待ち受け消毒」効果の検証 鶏病研報 45 巻 2 号, 84-90 (2009)
- 3) 関令二：動物用殺菌消毒剤の pH 調整アルカリ化効果 家畜衛生学雑誌 33 巻 3 号, 118-119 (2007)
- 4) 迫田義博ら：鳥インフルエンザウイルスに対する消毒薬の効果 日獣会誌 60, 519-522 (2007)
- 5) 迫田義博ら：グルタルアルデヒドを主成分とする消毒薬の鳥インフルエンザウイルスに対する不活化効果 日獣会誌 65, 303-305 (2012)
- 6) 津田知幸：豚流行性下痢 豚病学, 柏崎守ら編, 第 4 版, 260-266 近代出版, 東京 (1999)