

豚伝染性胃腸炎生ウイルス乾燥予防液の接種方法の検討

誌名	日本獣医師会雑誌 = Journal of the Japan Veterinary Medical Association
ISSN	04466454
著者	池上, 敬之 金子, 宏 野田, 雄三 古賀, 利治
巻/号	30巻8号
掲載ページ	p. 444-448
発行年月	1977年8月

豚伝染性胃腸炎生ウイルス乾燥予防液の接種方法の検討

ことから^{1,16,20)}、千葉県下においても、昭和47年の夏に牛、馬、めん羊および山羊などに、明らかにアカバネウイルス感染症の流行があったことが推定される。牛、めん羊、山羊および馬においては媒介動物は同一のものではないかと考えられるが、この点については、衛生昆虫学の面からさらに詳しい検討が必要であろう。また、ここで調査した動物およびその他数多くの動物については、今後経時的、地域的に血清を採取し、抗体を調査することによって、このウイルスの生態の一端を解明し得るものと考えられる。

結 論

千葉県下で採取された牛、馬、めん羊、山羊、豚および鶏、ならびに人の血清についてアカバネウイルスに対する中和抗体を調査し、下記の成績が得られた。

昭和47年に千葉県下で発生した牛異常産の発生前後に採取された3群の乳用牛ベア血清の抗体陽転率は42.6~93.8% (平均49.7%)であった。また、第1群および第2群の抗体陽転牛27頭中17頭が異常産牛であった。さらに発生後採取された乳用牛血清の抗体陽転率は59.3%であった。

昭和47年9月1日以前に採取された馬血清はすべて抗体陰性であったが、9月19日以降に採取された血清では陽性例がみられた。その陽性率は群によって差がみられ0.3~70.0%であった。また、検査した馬ベア血清33例に抗体の陽転がみられた。

昭和49年10月に採取されためん羊および山羊の抗体陽転率は、それぞれ22.2%、39.5%であった。

豚4群69頭、採卵鶏2群36羽および人3群36名の血清はすべて抗体陰性であった。

抗体陽性の牛、馬、めん羊および山羊血清の抗体価のGMは、それぞれ96.0、10.8、50.2および30.3であった。

本稿を終るにあたり、人および豚血清の採取にご協力を賜った千葉県衛生研究所の芦原義守博士に深甚なる謝意を表します。

文 献

- 1) DOHERTY, R.L.: *Aust. Vet. J.*, 48, 172 (1972).
- 2) HARTLEY, W.J., et al.: *Aust. Vet. J.*, 51, 103 (1975).
- 3) 橋口裕治, ほか: 第80回日本獣医学会講演要旨, 48 (1975).
- 4) 橋口裕治, ほか: 第82回日本獣医学会講演要旨, 130 (1976).
- 5) 稲葉右二: 日獣会誌, 28, 475 (1975).
- 6) INABA, Y., et al.: *Aust. Vet. J.*, 51, 584 (1975).
- 7) 稲葉右二, ほか: 第24回日本ウイルス学会総会演説抄録, 1034 (1976).
- 8) KALMAR, E. & SAVIR, D.: *Refuah. Vet.*, 32, 47 (1975).
- 9) 黒木 洋, ほか: 第22回日本ウイルス学会総会演説抄録, 2016 (1974).
- 10) 黒木 洋, ほか: 第79回日本獣医学会講演要旨, 27 (1975).
- 11) 黒木 洋, ほか: 第23回日本ウイルス学会総会演説抄録, 2021 (1975).
- 12) 黒木 洋, ほか: 第80回日本獣医学会講演要旨, 48 (1975).
- 13) KUROGI, H., et al.: *Arch. Virol.*, 47, 71 (1975).
- 14) 黒木 洋, ほか: 第81回日本獣医学会講演要旨, 147 (1976).
- 15) KUROGI, H., et al.: *Arch. Virol.*, 51, 67 (1976).
- 16) MATSUYAMA, T., et al.: *Jap. J. Med. Sci. Biol.*, 13, 191 (1960).
- 17) MIURA, Y., et al.: *Arch. ges. Virusforsch.*, 46, 377 (1974).
- 18) 中村忠義, ほか: 医学のあゆみ, 60, 72 (1967).
- 19) OMORI, T., et al.: *Bull. off. int. Epiz.*, 81, 447 (1974).
- 20) OYA, A., et al.: *Jap. J. Med. Sci. Biol.*, 14, 101 (1961).
- 21) 渡辺芳郎, ほか: 日獣会誌, 26, 499 (1973).

豚伝染性胃腸炎生ウイルス乾燥予防液の接種方法の検討

池上敬之* 金子 宏** 野田雄三*** 古賀利治*

(昭和51年11月11日受付)

A Method of Inoculation with Porcine Transmissible Gastroenteritis Live Virus Dried Vaccine

TAKAYUKI IKEGAMI

(Central Livestock Hygiene Service Center, Prefecture of Fukuoka) et al.

SUMMARY

An experiment was carried out with 30 pigs on 5 farms to establish an efficient method of inoculation with porcine transmissible gastroenteritis live virus dried vaccine (TGEV). As a result, a considerably high titer of neutralizing antibody could be expected from a basic immunity acquired by inoculation with two doses of TGEV at 10 days' interval and from

the following reinforced immunity conferred by periodical inoculations at 6 months' intervals.

Piglets born from sows inoculated with TGEV were free from white diarrhea, except one which suffered from mild diarrhea. All the young produced by sows not inoculated with TGEV were affected with the diarrhea.

* 福岡県中央家畜保健衛生所 (福岡市博多区井相田2-1-3) ** 福岡県筑後家畜保健衛生所 (福岡県筑後市大字和泉九郎地山) *** 福岡県阿筑家畜保健衛生所 (福岡県久留米市善導寺町大字飯田)

子豚の下痢は、極めて経済的損失が甚大で、養豚家にとって関心の深い疾病である。その原因は、母乳、環境、飼料などの異常、細菌やウイルスなどの病原体によって起きる⁶⁾。この予防対策については、いろんな面で努力されているにもかかわらず、養豚場において、下痢は依然として多い。

子豚の下痢で重要な豚伝染性胃腸炎については、1973年に生ウイルス乾燥予防液(以下TGEワクチンと略す)が研究開発⁹⁾された。しかし、その接種時期は、分娩予定日を起点として定められ、母豚の抗体を分娩時に最も高くもっていき、乳汁による免疫を効果的に行なうことに重点がおかれているが、野外での接種方法としてはかなり不便である。

今日の養豚経営方式は、1~2頭飼育から多頭化飼育になり、企業的な飼育形態へと大きく変貌してきたので、分娩予定日を個体別に明確に記録していても、個々に接種日を変えることは困難な点が多い。

そこで、TGEワクチンの初回および補強接種時期を、実際に応用しやすいように変えて接種した場合の効果について調べる必要があった。

このような観点から野外豚を用いて、TGEワクチンの接種方法、とくに接種時期と間隔について試験したので、その成績を発表する。

材料ならびに方法

1) 使用ワクチン：TGEワクチン

2) 供試豚：筑後市内に点在する繁殖養豚場5戸(各養豚場の間隔4~8km)より、それぞれ各6頭計30頭のランドレース種雌豚(自家生産)を無作為的に選出し供試した。これらの豚をつぎのように4群に区分し、TGEワクチンの接種を実施した。ワクチン接種量は、毎回2mlの規定量とした。

i) A群……最初10日間隔で2回接種し、後6カ月ごとの接種。

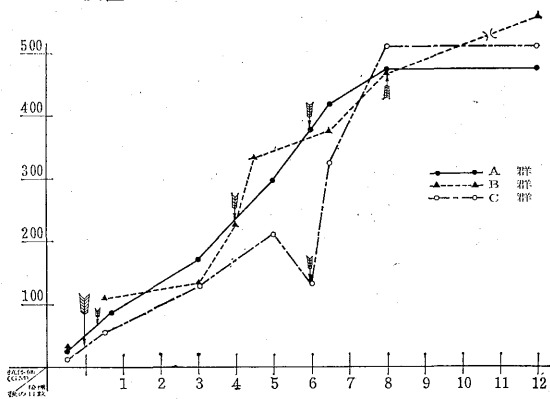


図1 接種群別の中和抗体 (GM) 調査成績

- ii) B群……4カ月ごとの接種。
- iii) C群……6カ月ごとの接種。
- iv) D群……未接種対照(表1)。

3) 中和抗体測定：供試豚は全例、ワクチン接種前、およびワクチン接種後10~20日後に、またD群の未接種対照豚では、4~5カ月ごとに2回採血し、採血は頸静脈より無菌的に行ない、1,500rpmで20分間遠沈して血清を採取し、56℃30分間非働化した。また乳汁は、無作為的に一部の供試豚について初乳を採集し、1,000rpmで30分間遠沈し、その中間層の乳清を採取し、56℃30分間非働化した。

中和抗体の測定は、種子野らの方法により200TCID₅₀/0.1mlのTGEウイルス浮羽株を用い、血清または乳汁希釈法により行なった。

試験成績

1. 接種豚の血清中和抗体の消長

これらA, B, C3群のそれぞれの中和抗体の平均価

表1 供試豚一覧表

(昭.49.9.1調)

養豚場名	豚No.	年齢	試験区分	備考
篠O	1	8カ月	A群	79*(11)**
	2	2年11カ月	A群	
	3	3年6カ月	B群	
	4	8カ月	B群	
	5	8カ月	C群	
	6	8カ月	対照	
杉O	7	7カ月	A群	85 (25)
	8	7カ月	A群	
	9	11カ月	B群	
	10	2年11カ月	B群	
	11	7カ月	C群	
	12	3年6カ月	対照	
田O	13	2年11カ月	A群	169 (25)
	14	2年1カ月	A群	
	15	9カ月	B群	
	16	9カ月	B群	
	17	1年4カ月	C群	
	18	9カ月	対照	
下O	19	1年6カ月	A群	85 (13)
	20	11カ月	A群	
	21	10カ月	B群	
	22	2年3カ月	B群	
	23	3年11カ月	C群	
	24	2年	対照	
井O	25	2年	A群	81 (12)
	26	2年6カ月	A群	
	27	1年6カ月	B群	
	28	1年7カ月	B群	
	29	1年6カ月	C群	
	30	1年6カ月	対照	

注) *...飼養総頭数 **...繁殖母豚数

豚伝染性胃腸炎生ウイルス乾燥予防液の接種方法の検討

表2 TGE ワクチン接種群別の中和抗体調査成績

		ワクチン接種 接種後の月数	1回, 2回		3回					
			直前	20日	3ヵ月	4ヵ月	6ヵ月	6.5ヵ月	8ヵ月	12ヵ月
A 群	No. 1	≤8		512	1,024	1,024	(廃用)			
	No. 2	16	128	256	512	512	512	512	1,024	
	No. 7	≤8	64	128	256	256	512	512	256	
	No. 8	8	32	64	128	256	256	512	512	
	No. 13	8	32	64	128	256	512	256	128	
	No. 14	32	128	128	256	512	512	1,024	1,024	
	No. 19	32	64	128	256	1,024	1,024	1,024	1,024	
	No. 20	256	512	512	512	(廃用)				
	No. 25	32	64	64	128	128	256	256	512	
	No. 26	32	128	512	512	256		256	256	
平均 (GM)		21.1	87	168	294	376	420	471	471	
		ワクチン接種 接種後の日数	1回		2回		3回			
			直前	15日	3ヵ月	4ヵ月	4.5ヵ月	6.5ヵ月	8ヵ月	12ヵ月
B 群	No. 3	512	512	512	512	1,024	1,024	1,024	≥1,024	
	No. 4	≤8	32	128	512	512	512	512	≥1,024	
	No. 9	8		16	64	64	128	256	512	
	No. 10	8	64	64	128	128	512		≥1,024	
	No. 15	8	64	128	128	512	512	512	512	
	No. 16	32	64	64	64	128	128	128	512	
	No. 21	16	64	128	256	512	512	512	≥1,024	
	No. 22	128	128	256	256	256	256	512	≥1,024	
	No. 27	64	128	256	512	512	512	1,042	≥1,024	
	No. 28	128	512	512	512	≥1,024	(廃用)			
平均 (GM)		32	108	137	222.7	337.6	376	469.1	812	
		ワクチン接種 接種後の月数	1回		2回					
			直前	15日	3ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	6.5ヵ月	8ヵ月	12ヵ月
C 群	No. 5	≤8	16			64	128	512	512	
	No. 11	≤8	32	64	128	128	1,024	1,024	1,024	
	No. 17	8	32	32	128	256	256	256	256	
	No. 23	64		256	256	(廃用)				
	No. 29	32	512	512	512	(廃用)				
平均 (GM)		16	53.8	128	215	128	322	512	512	
		検査回数	直前		5ヵ月			9ヵ月		
D 群 (対照)	No. 6	64			128				256	
	No. 12	8			8				8	
	No. 18	≤8			≤8				≤8	
	No. 24	≤8			≤8				≤8	
	No. 30	64			128				128	

表3 供試豚の血清と乳汁中の中和抗体調査成績

試験区分	A 群					B 群				C 群		D 群 (対照)
	25	13	14	19	20	16	22	21	28	29	17	
供試豚 No.												24
初回接種から採乳 までの日数	1*	1.5	3	3	3	1	2	3	4	1.5	3	
中抗血 清	64	64	128	128	512	64	128	512	512	512	32	≤8
和体初 乳	128	128	128	>128	128	>128	128	128	128	128	32	<4

注) * ……月数を示す 128 倍以上未測定

表4 供試養豚場における中和抗体の保有状況

養豚場	供試豚	抗体価							保有率	
		≤8	8	16	32	64	128	256		512
篠	○	6	3	1	1				1	50%
杉	○	6	2	4						66.7%
田	○	6	1	3	2					83.3%
下	○	6	1	1	1	1	1			83.3%
井	○	6			3	2	1			100%
計		30	7	7	2	6	4	2	1	76.7%

注) 保有率: 抗体8倍以上を TGE 抗体保有豚と仮定しての供試豚に対する %

表5 供試養豚場における中和抗体と年齢との関係

年齢	抗体価	抗体価							保有率	
		≤8	8	16	32	64	128	256		512
7ヵ月		2	1							3
8ヵ月		3			1					4
9ヵ月		1	1	1						3
10ヵ月						1				1
11ヵ月		1						1		2
計		6	3	1	1	1	1			13
1年 4ヵ月		1								1
1年 6ヵ月				2	1	1				4
1年 7ヵ月					1					1
2年		1		1						2
計		1	1	3	2	1				8
2年 1ヵ月				1						1
2年 3ヵ月			1							1
2年 6ヵ月				1						1
2年 11ヵ月		2	1							3
3年 6ヵ月		1						1	2	2
3年 11ヵ月				1						1
計		3	2	2	1				1	9

注) 1) TGE ワクチン接種前の抗体

2) 保有率: 抗体8倍以上を TGE 抗体保有豚と仮定しての供試豚に対する %

(GM) は、いずれも次第に上昇して初回接種後約3ヵ月で、128倍以上の抗体価を示し、3者間に明瞭なる差異を認めることはできなかった(図1)。

しかし、各試験豚を個別に詳細に観察すると、A群は初回接種後4ヵ月で、全例が128倍以上の抗体を獲得したのに対して、BおよびC群では、いずれも初回接種後6.5ヵ月で、128倍以上となり、前者に比し抗体の上昇が遅い傾向がみられた。さらに初回接種後から12ヵ月目ではB群が最も高くすべて512倍以上となり、その平均価は812倍を示した(表2)。

2. 乳汁中和抗体の消長

接種豚から無作為的に12頭の分娩豚の初乳について検査したところ、おおむね母豚の血清中和抗体価と同程度の成績を得た(表3)。

3. 未接種豚の中和抗体の調査

試験した5養豚場の未接種対照豚、それぞれ1頭について抗体を調べたところ、3頭には試験期間中抗体の動きは認められなかった。

篠O養豚場の豚では、第一回採血時64倍の抗体価が、第2回に128倍、第3回に256倍と上昇した。また井O養豚場でも、第1回の64倍からその後128倍へ上昇した(表2)。

なお、本試験にさきだち、これら供試豚30頭の血液中の中和抗体を調査したところ、表4に示すように非常に高い抗体を保有していることを知り驚いた。また、この抗体と年齢との関係をみるに、その保有率は、豚の年齢に平行して高くなる傾向を示した(表5)。

考 察

TGE ウイルスのように腸管粘膜を標的臓器として増殖するものでは、体液抗体では感染防御が困難で、中和抗体を含んだ乳汁を継続して飲むことによって腸管粘膜上皮細胞を感染から防御するといわれ^{4,5,7,11,12}、TGE ワクチンが研究開発された^{1,3,9,10}。

われわれは、TGE ワクチンが実際野外においてより効果的に応用しやすい接種方法はないものかと考え試験した結果、つぎのような成績を得た。

すなわち、ワクチン接種のA、BおよびC群の中和抗体の平均価(GM)は、いずれも初回接種後3ヵ月で抗体価128倍を示し、3群の間に明瞭なる差異は認められなかった。B群や、C群の接種方法では、抗体の上昇は初期においては十分とはいえず、両群とも128倍以上の抗体を全例獲得するまでには、6.5ヵ月を要し、これに反し、A群では、4ヵ月で全例128倍以上となり、前者に比し抗体の上昇が早い傾向がみられた。その後、この価を持続し6ヵ月目のワクチン接種後は、より一層の高い抗体価を示し、その後6ヵ月間これを堅持した。初回接種後12ヵ月目では、3群のうちB群が最も高い抗体価を示し、いずれも512倍以上で、その平均価(GM)は、812倍を示した。もちろんB群では第3回接種後4ヵ月と、調査の期間的に最も短いことも考慮する必要があるが、このことによりワクチン接種回数と、その間隔については、今後さらに検討したい。一部に保有抗体の高いもので、ワクチン接種による抗体の上昇が鈍い傾向のものがみられたが、TGE ウイルスが動いた疑いのある2養豚場で、ワクチン接種による影響は全く認められなかった。これまでワクチン未接種の養豚場では、TGE ワクチンを基礎免疫として初期に2回接種し、抗体産生を促し、以後補強接種の方法をくりかえす方式が有効と考

える。もし、この方法で2回ワクチン接種した後、4カ月以内に分娩する豚には、その時点で補強接種を行えば、十分に乳汁免疫が獲得できると思われる。この方法は集団的に、定期的に、洩れなく全頭に接種できるので、TGEの地域防疫の徹底を期するうえからも有意義であろう。

また、おのおの4~8km離れた5戸の繁殖養豚場内飼育豚の抗体価は、いずれも非常に高く、普通、健康豚は血清希釈法で2倍以下といわれているにもかかわらず、30例中23例(76.6%)が8倍以上の抗体を保有し、年齢との関係では、これに平行して抗体保有率が高くなり、なお2養豚場の2例に抗体の上昇がみられたことなどは、この地域はTGEウイルスに汚染されているものと推察される。しかるに当地方では、昭和35年と同43年頃に甚急性型の特徴的な症状を現わすTGE様疾患の流行はあったが、その後は全くこれが発生を見聞したことがない。

しかし、またいっぽうでは杉〇養豚場において、TGEワクチンを接種した5例中4例の生産子豚は全く白痢の発病を見ず健康で、ただ、1例(B群のNo.10、初回接種後約3ヵ月目に分娩、当時の血中抗体価64倍)が生産した子豚12頭に、25日齢で軽い白痢をみた(昭.50.5.1)が3日間で自然治癒した。同一養豚場の他の未接種母豚から分娩された子豚は、全例、例年どおり白痢がみられ14日程度加療した。田〇、篠〇の両養豚場でも、大体、これと同様の事例が記録され、井〇養豚場でも接種母豚の生産子豚は白痢がほとんどみられず、しかも症状が軽く短かく経過した。今回の試験の結果から供試養豚場では、子豚の白痢が少なくなり、豚舎が乾燥し、臭気が消え、清掃が容易になり、子豚の発育が非常に良くなった。渡辺¹⁰⁾は昭和39~40年の冬期に、石川¹¹⁾は昭和46年頃に、そして菅原¹²⁾は昭和48年夏にそれぞれの導入子豚に軟便か泥状の下痢便を認め、逐次発生の傾向を示し比較的早くなおった例に遭遇し、血清学的にTGEであったと発表しているが、これらは今回のわれわれのTGEワクチン接種により子豚の白痢が予防軽減された事例と一致しているように推察される。

要するにTGEについては定形的な甚急性型の症状のほか、現在では下痢(白痢)を認める程度のものから、不顕性感染のものが非常に多くなっている伝染病であると思われる。

結 論

豚伝染性胃腸炎ウイルス乾燥予防液(TGEワクチン)の接種方法について、5養豚場の豚30頭を用いて試験を行ない、つぎの結論を得た。

1) TGEワクチンの接種方法として、初め10日間

隔で2回接種することにより基礎免疫を獲得させ、その後は6カ月ごとに定期的に実施すれば、中和抗体がかなり高くなり免疫効果が期待できることを知った。

2) しかし乳汁免疫システムの考え方から、地域内の流行時に分娩予定にあるものについては、分娩前2~3週前に補強接種を実施することによりさらに免疫効果が期待できる。

3) TGEワクチン接種豚から生まれた子豚では、白痢を起こす子豚は1例の軽症をのぞいて出現しなかった。未接種豚からの子豚は全例に白痢がみられた。

4) これら養豚場のTGEは定形的な症状を示さず、下痢(白痢)を起こす程度のものから、全く症状をあらわさない不顕性感染であるように思われた。

脱稿にあたり、ていねいなご指導を賜りました化血研市原強・種子野啓両博士に感謝申しあげ、中和抗体測定に万全のご協力を頂きました化血研研究開発部豚病チームの諸先生方に厚くお礼申しあげ、なお採材その他に大変ご協力くださった筑後市農協の近藤芳満氏に深謝申し上げます。

文 献

- 1) 秋山俊介、種子野 章、原田良治、種子野 啓、大友信也：第81回日本獣医学会(東京)発表(1976)。
- 2) 石川幸男：養豚の友、81, 12, 18~23(1975)。
- 3) 江頭正信、市原 強、角田稔雄、渡辺幸男：日獣会誌、15, 1, 16~20(1962)。
- 4) 熊谷哲夫：農林省家畜衛生試験場研究報告、68, 53~56(1974)。
- 5) 笹原二郎：動生協会報、8, 1, 8~9(1975)。
- 6) 笹崎龍雄：養豚大成、9版、381~393、養賢堂発行(東京)(1967)。
- 7) 清水悠紀臣：日獣会誌、29, 10, 539~545(1976)。
- 8) 菅原茂美：家畜衛生週報、1292, 117~118(1974)。
- 9) 種子野 啓：養豚界、7, 36~43(1973)。
- 10) 種子野 啓、江藤正信、有働陸夫、森下栄二、渡辺幸男、市原 強、市原鶴雄：第177回日本臨床獣医学会(九州)発表(1971)。
- 11) 橋口裕治：農林省家畜衛生試験場年報(昭和46年度)99~102(1973)。
- 12) 原田熊幸：農林省家畜衛生試験場年報(昭和41年度)83~85(1968)。
- 13) 渡辺文男、野本貞夫、井上 勇：第13回日本獣医学産学会(関東)発表(1967)。

日 獣 の 図 書 案 内

技術の手引き 14

農林省畜産局衛生課 共同監修
農林省家畜衛生試験場

豚丹毒の病性と防疫

農林省家畜衛生試験場北海道支場長

安藤敬太郎 執筆

定 価 2,500 円 (送料160円)

A5 120頁 カラー写真、ほか図表、文献多数挿入

発 行 日 本 獣 医 師 会