

돼지 분변 유래 PORCINE ENTEROVIRUS의 물리화학적 특성 및 병원성에 관한 연구

박정우, 이종인, 신용호, 조우영*, 최윤식*

충북 가축위생시험소, 충북 가축위생시험소 남부지소*

Studies on Physico-chemical Properties and Pathogenicity of Porcine Enterovirus Isolated from Feces of Pigherds

Jeong-Woo Park, Jong-In Lee, Yong-Ho Shin, Woo-Young Cho*, Yun-Shic Choi*

Chung-Buk Veterinary Service Laboratory, Southern Branch of Chung-Buk Veterinary Service Laboratory*

Abstract

28 porcine enteroviruses were isolated from 86 pig-feces of 9 swine farms located in southern region, Chung-buk, from March to September 1990.

Physico-chemical properties and pathogenicity of isolates were investigated.

Results obtained throughout experiments are summarized as follows.

According to the age, weanlings(40-90 days), sucklings(10-30 days) and adult pigs(6 months over) showed the isolation rate of 67%, 8% and 4%, respectively.

By physico-chemical tests, YD-90/22, YD-90/43 and YD-90/64 strains were found to be ether, chloroform and PH stable. Nucleic acid test suggests the virus to have a DNA genome.

Most of the isolates were not evident of hemagglutinin using erythrocytes from various mammalian & avian.

22 strains among the isolates were shown CPE type I and the remainders were CPE type II. 3 strains among isolates of CPE type I strains were neutralized with high titers to serotype 2 antiserum.

In the study on virus growth curve in PK-15 cells, YD-90/22, YD-90/43 and YD-90/64 strains showed the maximum infectivity titers($10^{6.0}$ - $10^{6.5}$ TCID₅₀/ml) at 4 days post inoculation(PI).

When 30 day-old commercial piglets were inoculated only intraoral route with the YD-90/22 strain at $10^{6.0}$ TCID₅₀/ml, piglets not showed the symptoms. But piglets inoculated by intramuscle route, intraoral and intramuscle route after pretreat with

dexamethasone(2.5mg /kg) for 5 days were shown the symptoms of anorexia, diarrhea, pyrexia and ataxia at 4th-6th days PI.

The viral reisolation in the virus-inoculated piglets was examined from feces. The viruses were recovered intermittently from 2nd to 16th day PI and at 4th-6th day PI, all piglets excreted viruses.

Key words: Porcine enterovirus, Pig-feces, Pathogenicity

서 론

돼지 엔테로바이러스는 돼지를 사육하는 곳에서는 흔히 분리되는 바이러스로서, 대부분은 무증상 감염이나, 혈청형에 따라 여러 임상증상을 나타낸다.^{1,2,3,4,5)}

현재까지 알려진 혈청형은 11가지가 있는 것으로 보고 되고 있으나, 더 많은 혈청형이 있는 것으로 추정되고 있다.^{6,7,8)}

돼지 엔테로바이러스 감염증은 주로 어린 돼지에서는 초유에 의해 모체로부터 얻는 수동면역 수준이 낮거나, 없을 때 이유자돈에서는 이러한 모체이행항체가 소실될 때 감염, 발병될 수 있으며,⁹⁾ 주요 임상증상으로는 설사와 성장 지연, 또는 중추신경 침범으로 인한 신경장애 및 급성폐사 등을 나타내고, 임신돈에서는 유사산, 미이라태아분만 등의 번식장애를 일으킨다.^{4,10,11,12,13)}

실험적 감염에서 대부분의 돼지 엔테로바이러스는 경구감염으로는 대개 무증상 감염을 일으키나,^{2,14)} 근육 또는 뇌내감염시에는 설사 또는 신경장애등을 나타내는 것으로 알려지고 있다.^{1,14)}

돼지 엔테로바이러스의 병원성을 증강시키는 요인에 관한 실험에는 장등¹⁵⁾이, 텍사메사손이 자돈에서 엔테로바이러스 감염증을 촉진시킬 수 있는 한 요인으로 보고한 바 있으며, 신등¹⁶⁾은 돼지 엔테로바이러스의 자연감염에 돈 콜레라 백신 등이 스트레스요인으로 작용하여 병세를 악화시킬 수 있음을 추측 보고한 바 있다. 또한, Stewart 등⁹⁾은 엔테로바이러스 감염증은 세균의 복합감염과 어떤 스트레스 인자들과 관련이 있다고 보고한 바 있다.

국내에 있어서 엔테로바이러스에 관한 연구는 권등¹⁷⁾이 이 병의 국내 발생을 확인한 이래, 여러 연구자들에 의해 국내 분리 바이러스의 병원성과 특성 및 혈청형 분류에 대해 실시한 바 있다.^{15,18,19)}

그러나 정상 돼지의 분변으로부터 분리되는 돼지 엔테로바이러스에 대해서는 성상과 혈청형에 대해서 연구된 바가 없다. 따라서 본 연구에서는 정상 돼지의 분변으로부터 다수의 돼지 엔테로바이러스를 분리하여 그 성상과 혈청형 및 발병요인에 대하여 실험하여 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

분변 채취: 1990년 3월부터 8월까지 충북 보은, 옥천, 영동의 3개군에 소재하는 양돈장을 대상으로 지역에 따라 균등히 선정하여 일령별로 분변을 채취하였다.

채취방법은 돈사내의 독립된 분변을 멸균 면봉을 사용하여 1g정도 채취한 후 1ml 정도의 Eagle's minimum essential medium(EMEM)에 3×Ab가 함유된 스큐르캡 시험관에 넣어 냉장 상태에서 실험실로 옮긴 다음 세포 접종시 까지 4℃에 보관하였다.

세포 배양: 바이러스의 분리 및 증식을 위하여, 돼지 신장세포주인 PK-15 cell과 흑염소 신장세포주인 BGK cell을 사용하였다.

세포 배양액은 EMEM에 우태아혈청(Gibco, USA)을 시험 목적에 따라 3~10%되게 가하고 penicillin(200IU/ml), streptomycin sulfate(200μg/ml), kanamycin(20μg/ml) 및 fungizone(20μg/ml)을 첨가하여 사용하였다.

바이러스 분리: 채취된 가검물은 채취후 가급적 24시간내에 세포에 접종하였다. 먼저 채취된 분변량의 5배량이 되게 EMEM을 스큐르캡 시험관에 추가한 다음 균질화시켜 원심(3000rpm, 30분)하였고, 그후 상층액을 0.5ml 정도 취하여 4부 시험관에 증식시켜 놓은 PK-15 cell에 접종의 다음 세포변성여부를 관찰하였다. 5일간 관찰하여 cytopathic effect(CPE)가 출현하지 않은 시험관은 3대까지 blind passage하였고, CPE가 확인된 것은 다음의 시험을 위하여 -20℃에 보관하였다.

혈구 응집시험: 분리 바이러스의 혈구응집성 여부는 소, 돼지, 편양, 토끼, 랫트, 기니피, 닭 등의 적혈구를 사용하여 Konishi¹⁾의 microtiter system으로 실시하였다.

물리화학적 성상검사: chloroform, ether 등의 지질용매 및 PH에 대한 안정성과 핵산형 시험은 Tsybanov 등,²⁰⁾ Kuchler²¹⁾ 및 Konishi 등¹⁾의 방법을 응용하여 micro plate에서 수행하였다.

바이러스 증식성조사: 돼지신장세포주인 PK-15 cell을 이용하여 Pensaert 등²³⁾의 방법을 응용하여 수행하였다.

즉, $10^{4.0}$ TCID₅₀ / 0.1ml 역가의 바이러스 0.2ml를 세포가 배양된 4부시험관에 접종하고 37℃에서 90분 흡착시킨 후 배양하면서 시험관을 경시적으로 취하여 냉동시킨 후 2회 냉동 융해하여 상층액의 바이러스 역가를 측정하였다.

바이러스 중화시험: 돼지 엔테로바이러스에 대한 표준양성혈청은 serotype 2와 8로 확인된, 17) 소신주와 수경주를 농촌진흥청 가축위생연구소로부터 분양받아 PK-15 cell에 증식시켜, 토끼에 3회 주기적으로 접종하여 고역가의 항혈청을 제조하여 공시하였고, 각 분리주에 대한 중화역가측정은 Knowles 등(1979)⁸⁾의 방법에 따라 BGK cell과 200 TCID₅₀ / 0.1ml 역가의 바이러스를 가지고 수행하였다.

자돈 접종시험: 25일령 실험자돈에 대하여 분변에서의 바이러스 분리시험과 혈중 항체검사를 실시하여 분리주 YD-90/22 strain에 대한 중화항체가 8 이하이며, 바이러스가 분리되지 않은 자돈 10두를 선정하여 시험에 사용하였다.

Table 1. Experimental design

Group	No of animals	Antigens inoculated	Inoculation route
I	2	4ml	IO
II	2	"	IM
III*	2	"	IO
IV*	2	"	IM
V*	2	Control*	IM

IO: Intraoral, IM: Intramuscular

*: Group III, IV & V were preinoculated by IM route of 2.5mg dexamethasone / kg / day for 5 days

** : Control was inoculated with Eagle's medium

접종바이러스의 접종시 역가는 PK-15 cell에 5대 계대하여 $10^{6.0}$ TCID₅₀ / 0.1ml로 조정하여 사용하였으며, 접종방법은 표 1에서와 같이 5개 군으로 나누어 I 군에는 경구접종으로 II 군은 근육접종으로 바이러스를 공격하였으며, III 군과 IV 군은 바이러스 공격전 dexamethasone(대성미생물)을 체중 kg당 2.5mg씩 3일간 처치후 바이러스를 각각 경구와 근육으로 접종하였으며 그후 2일 더 dexamethasone으로 처리하였다.

한편, V 군은 대조군으로써 dexamethasone만 5일간 동일량으로 처치하였다.

결 과

바이러스 분리: 3개군 총 9개 양돈장 돼지분변 86건중에서 28주의 바이러스를 분리하여 32%의 분리율을 나타냈으며, 양돈장별로는 20~66%로 다양하게 나타났으나 지역에 따른 분리율의 차이는 인정되지 않았다(표 2).

일령별로는 10~30일령의 23례에서 2례가 분리되어 8%의 분리율을 나타냈고, 40~90일령에서는 37례중 25례로써 67%, 6개월령 이상에서는 26례중 1례가 분리되어 4%의 분리율을 나타내었다(표 3).

분변 가검물을 PK-15 또는 BGK cell에 접종했을 때, 감염세포는 두가지 형태의 세포변성모

Table 2. Isolation rates of virus(like porcine enterovirus) from pig herds located in south region of Chung buk.

Farms	No of samples	No of isolates	Isolation rates
A	10	3	30(%)
B	10	4	40
C	9	2	22
D	11	3	27
E	10	2	20
F	9	2	22
G	10	3	30
H	9	6	66
I	8	3	37
Total	86	28	32

The cells used in virus isolation were PK-15 & BGK cell

양을 나타내었다. 즉, CPE type I으로 확인된 바이러스에 감염된 세포는 처음에는 정상세포에 비하여 둥글고 돌출된 모양으로 변하면서 세포

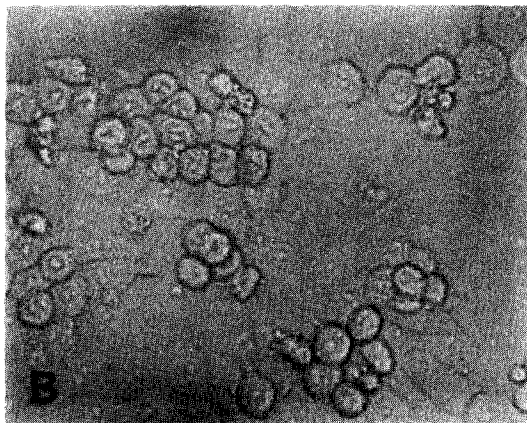
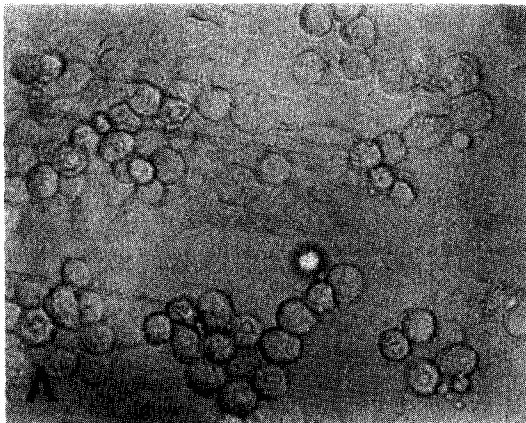


Fig 1. Micrographs of monolayer cultures of BGK cells at 24 hours after inoculation with porcine enterovirus(PEV) isolated from field. unstained. A; Cytopathic effects following inoculation with YD-90/ 22 strain(CPE type I) of PEV. X200 B; Cytopathic effects following inoculation with YD-90/ 62 strain(CPE type II) of PEV X200

Table 3. Isolation rates of virus(like PEV) according to the ages.

Ages	No of samples	No of isolates	Isolation rates
10-30 days	23	2	8(%)
40-90 days	37	25	67
6 months<	26	1	4
Total	86	28	32

내의 혼탁도도 점차 증가되고, 감염이 진행되면 세포들이 서로 밀집하여 포도송이 모양으로 나타나고 뒤이어 세포탈락이 일어나서 세포층 근데근데에 공동을 형성하였는데, 이러한 세포탈락은 감염후 3~4일이 경과되어 통상 관찰되었다.

한편, CPE type II로 확인된 바이러스에 감염된 세포는 CPE type I의 세포변성형태와 비교시 세포가 작으면서, 신속히 불규칙형으로 변하며, 세포융해현상과 탈락이 CPE type I보다 심한 편이었다(그림 1).

이러한 감염세포의 coverslip을 HE염색해 보면 세포질내와 세포외에서 가운데가 둥근모양을 띄며 호염기성으로 진하게 염색되는 바이러스 집단들을 관찰할 수 있었다.

총 28례중 대부분의 바이러스는 2대계대까지 분리되었으나 3대계대에서도 4례가 분리되었다.

혈구응집성 조사: 분리된 바이러스 등의 각종 동물에 대한 혈구응집성 시험을 실시한 결과는 표 4와 같다. 즉 분리된 대부분의 바이러스는 소, 돼지, 면양 기니픽, 랫트, 토끼 및 닭의 혈구에 대한 응집성이 전혀 없는 것으로 나타났다.

Table 4. Haemagglutinating activity of the isolated virus(like PEV) to various mammalian & avian red blood cell

Source of erythrocyte	Guinea pig	Rat	Chicken	Rabbit	Pig	Cattle	Sheep
Records	0*/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28

No of strain with HA /No of strain tested
0; 2>HA

혈청형 조사: serotype 2인 소신주와 serotype 8인 수경주에 대한 항혈청을 제조한 후 분리된 바이러스 전부와 중화시험을 실시한 결과는 표 5와 같다. 즉, 소신주 항혈청에는 CPE

type I인 YD-90/22, YD-90/43 및 YD-90/64만이 동종간의 중화항체가와 동일한 수준의 역가로 중화되었으며, 나머지 CPE type I으로 분류된 바이러스들은 10>~80 사이의 중화역가

Table 5. Serum neutralization test on virus(like PEV) isolated from feces of pigs

Strains	CPE groups	Antisera		
		CPE group serotype strain H S T	I 2 So shin 1280	II 8 Soo gyong 256
YD-90/2	II		10>	16
YD-90/12	II		10>	32
YD-90/22	I		1280	4>
YD-90/24	II		10>	32
YD-90/31	II		10>	16
YD-90/43	I		1280	4>
YD-90/62	II		10>	32
YD-90/64	I		640	4>
YD-90/74	II		10>	16

The remainder among CPE type I strains of isolated viruses were neutralized with 10>-80 SN titer of So shin antiserum

H S T : Homologous serum titer

CPE; Cytopathic effect

를 보여 주었다.

한편 serotype 8인 수경주 항혈청에 대해서는 동종간에 256 중화역가를 나타낸 반면 CPE type II로 확인된 바이러스들은 16~32 정도의 중화역을 나타냈으나 CPE type I으로 확인된 바이러스들은 4이하의 중화역을 보여 주었다.

물리화학적 성상조사: 분리주들의 물리화학적 성상조사는 serotype 2로 확인된 YD-90/22, YD-90/43 및 YD-90/64주를 대상으로 실시하

였으며 그 결과는 표 6과 같다.

즉, 이들 3분리주들은 지질용매인 ether와 chloroform에 영향을 받지 않았으며 PH에도 안정한 것으로 나타났고, 핵산형에 관한 조사에서는 DNA합성 억제제인 IUDR의 처리에 거의 영향을 받지 않는 것으로 나타나, 이들 바이러스가 RNA 핵산을 가진 바이러스인 것으로 확인되었다.

Table 6. Physicochemical properties of the isolated porcine enteroviruses.

Treatments	Strains		
	YD-90/22	YD-90/43	YD-90/64
Nucleic acid type			
IUDR(10^{-4} M) treated	6.25*	5.0	4.0
Control	6.5	5.0	4.5
Lipid solvents			
20%, ether, 4°C, 18hrs	6.0	5.0	4.0
5% chloroform, 4°C, 10mins	6.0	4.75	4.0
Control	6.5	5.0	4.5
PH stability			
PH 3.0, 22°C, 60mins	6.0	4.5	4.5
PH 8.0, 22°C, 60mins	6.5	5.0	4.5
Control	6.5	5.0	4.5

*: Numbers represent the titer of \log_{10} TCID₅₀ / ml

바이러스증식성 조사: PK-15 세포에 대한 3개 분리주의 증식성을 조사한 바 그림 2와 같이 3주 모두 $10^{4.0}$ TCID₅₀ / ml 역가에서 공히 접종후 1일차에서는 그 역가가 $10^{4.0}$ TCID₅₀ / ml 정도였으나 접종후 2일차에서부터는 서서히 상승이 인정되기 시작해서 접종후 4~5일경에 최고치인 $10^{6.5}$ ~ $10^{6.0}$ TCID₅₀ / ml 정도에 도달하였다.

자돈에 대한 병원성 시험: serotype 2로 확인된 YD-90/22주를 PK-15 cell에 3~5대 계대하여 $10^{6.0}$ TCID₅₀ / ml로 조정된 바이러스를 30일령 실용자돈에 각 접종방법을 달리하여 접종한

바, 그림 3과 같이 각 군의 체온변화는 대조군과 바이러스만 경구로 접종한 군은 시험기간동안 아무런 임상증상과 체온변화를 보여주지 않았으나 근육접종한 군은 공격후 4~6일까지 약간의 체온상승과 더불어 일시적 설사증상을 나타냈으나 이내 회복되었고 dexamethasone을 처리한 후 바이러스를 공격한 군은 경구 및 근육접종군 공히 바이러스공격 4~6일경에 설사와 발열, 침울 및 식욕저하 등의 증상을 보여 주었는데 근육접종군의 1두는 접종후 6일차에 일시적 후지경직 증상을 보여 주었다. 체온상승은 근육접종군

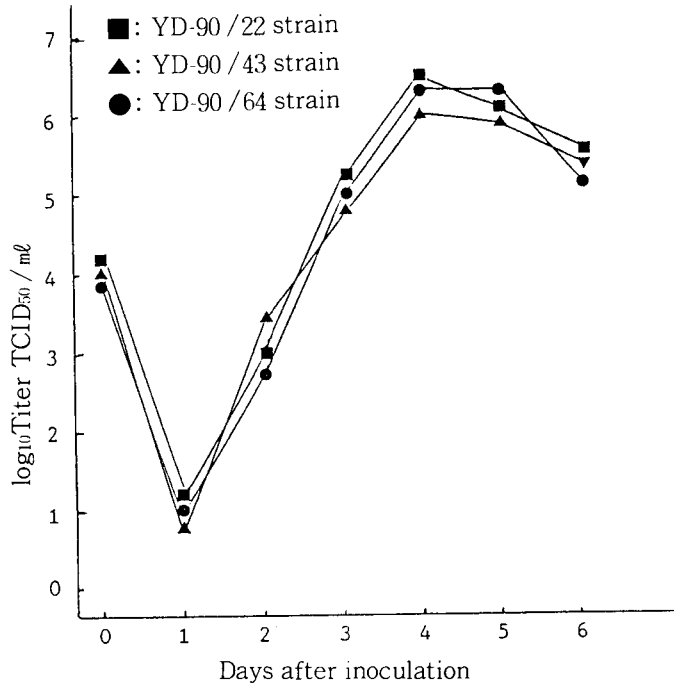


Fig 2. Growth curve of isolated porcine enterovirus in PK-15 cell.
Virus inoculum: all = $10^{4.0}$ TCID₅₀/ ml.

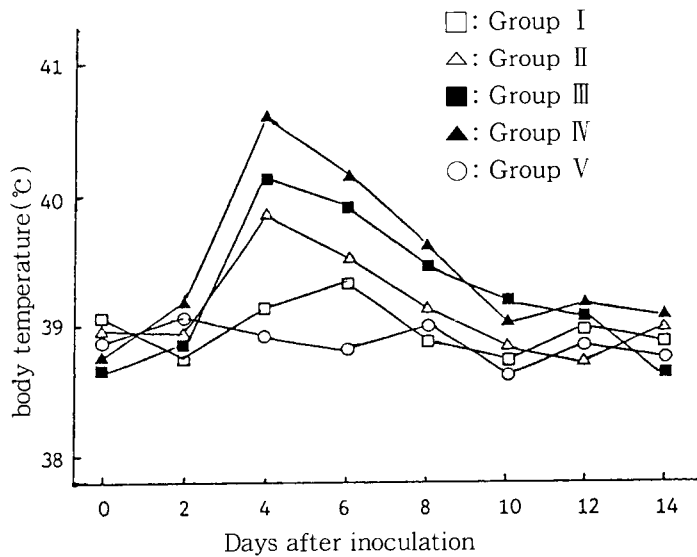


Fig 3. Bodytemperatures of the piglets experimentally infected with YD-90/ 22 strain of porcine enterovirus.

The piglets inoculated intramuscularly and intraorally & intramuscularly after immunosuppression by preinoculation with dexamethasone were shown the symptoms of diarrhea at the 4th to 6th day post inoculation.

이 경구접종군보다 다소 높게 나타났으며 접종군 공히 공격후 10일경에는 대부분 회복되었다.

한편 시험접종군에 대한 분변으로부터의 바이러스 재회수시험은 표 7과 같다. 즉, 바이러스

공격후 2일차에서부터 대부분 바이러스가 분리되기 시작해서 설사증상 등이 나타난 4~6일차에서는 전두수가 바이러스를 배출하였으며 공격후 16일까지 간헐적으로 배출하였다.

Table 7. Results of virus isolation from feces of the piglets experimentally infected with YD-90/ 22 strain of porcine enterovirus.

Groups	No of piglets	Dosage of virus*** inculated*	Days after inoculation								
			0	2	4	6	8	10	12	14	16
I	1	4.0ml	--**	+	+	+	+	-	+	-	-
	2	4.0ml	-	+	+	+	+	-	-	+	+
II	3	4.0ml	-	+	+	+	-	-	-	+	-
	4	4.0ml	-	-	+	+	+	+	-	-	-
III	5	4.0ml	-	+	+	+	+	+	-	-	+
	6	4.0ml	-	+	+	+	+	+	+	-	-
IV	7	4.0ml	-	+	+	+	+	+	-	-	-
	8	4.0ml	-	-	+	+	+	-	+	-	-
V	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Inoculation route; Group I =Oral, Group II =Muscular, Group III & IV =Oral and muscular after preinoculation of dexamethasone, Group V =Control

** -; Negative of virus isolation

+; Positive of virus isolation

***; Virus titers inoculated= $10^{6.0}$ TCID₅₀ / ml

고 찰

Porcine enterovirus(PEV) 감염증에 관한 첫 공식보고는 1927년 체코의 Tesin주에서 발생한 polioencephalomyelitis인 Teschen disease로 알려지고 있다.⁵⁾ 그후 PEV 감염증은 유럽에서 뿐만 아니라 아프리카, 미주 등 세계 여러나라에서 발생 보고되었다.⁵⁾

PEV에는 현재까지 11가지 혈청형이 있다고 알려지고 있으나 Knowles는 더 많은 혈청형이 존재한다고 추측한 바 있다.^{6,7,8)} 이중 특정, 혈청형의 강독주에 의한 질병발생은 아직도 한정된 지역에서만 일어나는 것으로 알려지나, 독력이 낮거나, 대개 무증상감염인 serotype의 바이러스

스들은 세계 도처에서 다양하게 분리 보고되고 있다.⁵⁾

Stewart 등,⁹⁾ Singh와 Bohl²¹⁾ 및 Derbyshire⁵⁾ 등은 PEV감염은 어떤 일령에서라도 이루어지나 통상 모체이행항체의 소실시기인 이유직후의 자돈에서 대부분 이루어지고, 성돈은 바이러스 보독은 더뭄지만, 높은 항체를 가지고 있는 것으로 알려지고 있다.

본 시험에서는 86건의 분변중 28주의 바이러스를 분리하였으며, 일령별로는 10~30일의 포유자돈에서는 23례중 2례(8%), 40~90일령에서는 37례중 25례(67%) 및 6개월령이상의 성돈에서는 26례중 1례가 분리되어 대부분이 이유직후의 연령에서 분리된 것으로 나타났다. 이는

Knowles⁶⁾가 186건의 돼지분변중 120례에서 99주의 돼지 엔테로바이러스를 분리하였다는 보고레보다는 적었으나 이²⁵⁾가 국내외 돼지 엔테로바이러스 분리율이 30일령이내에서는 평균 10%이내, 35~40일령에서는 54~77%, 50~70일령에서는 70~100%까지 분리보고된다고 한 것과는 유사하였다.

분리바이러스의 혈구응집성과 물리화학적 특성조사에서는 분리주들이 소, 돼지, 면양등의 여러 동물 적혈구에 대해 혈구응집성이 거의 없는 것으로 나타났으며 분리주중 YD-90/22, YD-90/43 및 YD-90/64주에 대한 ether, chloroform 및 PH에 대한 안정성 검사에서도 이들이 모두 안정한 것으로 나타났다. 이는 Konishi 등,¹⁾ Izawa 등²²⁾의 설사자돈 및 정상돼지로부터 분리된 돼지 엔테로바이러스주를 가지고 실시한 성적과 유사하였다.

분리주들의 혈청형조사는 11가지 혈청형중 국내에서 이용가능한 serotype 2와 8로 확인된 소신주와 수경주를 가지고 실시하였다. 토끼에서 제조된 소신주 항혈청에는 CPE type I인 YD-90/22와 YD-90/43 및 YD-90/64주만이 동종간의 중화항체와 동일한 수준으로 중화되어 이들 3주가 serotype 2인 소신주와 동일한 항원성을 가진 바이러스임이 확인되었다. 그러나 몇주의 CPE type I 바이러스들은 소신주 항혈청에 40~80배 정도로 중화되어 소신주와 공통항원을 가진 바이러스들이므로 사료되나, 이들에 대한 정확한 serotype 규명이 추후 요구되는 바이다.

한편, serotype 8인 수경주 항혈청에는 CPE type II로 분류된 분리주들만이 동종간의 중화역가보다는 낮으나 중화능이 인정되어 이들 분리주들이 serotype 8의 어느 한 subgroup일 것으로 사료되나 역시 추후 시험이 요구되는 점이다.

serotype 2로 확인된 분리주 YD-90/22, YD-90/43, 및 YD-90/64 등 3개주의 증식성을 조사한 결과는 그림 2에서와 같이 접종후 2일차에서부터 상승이 인정되기 시작해서 접종후 4~5일경에 최고치에 도달한 것으로 나타났다. 이와 같은 증식성은 Izawa 등²²⁾이 설사자돈과 정

상돼지로부터 분리된 E₁, E₂, E₃ 및 E₄주의 PK-15 cell에서의 증식성을 조사한 성적과 유사한 것으로서, PK-15 cell에서의 PEV의 증식성이 Aujeszky's disease virus나 porcine rotavirus 등의 증식성보다도 상당히 느린 것으로 사료된다.^{26,27)}

serotype 2로 확인된 분리주 YD-90/22 strain을 30일령 실용자돈에 접종시, 경구접종으로 아무런 임상증상을 나타내지 않았으나, 근육접종 및 dexamethasone으로 면역저하시킨 상태에서 경구 및 근육으로 접종했을 때는 발열과 설사, 식욕저하 및 일시적 후지경직 증상을 보여주었으나, 일반적으로 돼지 엔테로바이러스감염증은 혈청형에 따라 다양한 임상증상을 나타낸다. 통상, 자연감염 및 실험접종례에서 뇌척수염 증상은 serogroup 1, 2, 3, 5와 관련되고, 번식장에는 serogroup 1, 3, 6, 8, 설사증상과는 serogroup 1, 2, 3, 5, 8이, 폐렴증상과는 serogroup 1, 2, 3, 8이 각각 관련되는 것으로 알려지고 있다.⁵⁾ 그러나 대부분의 돼지엔테로바이러스는 실험례에서 경구감염으로는 어떤 임상증상을 나타내지 않으나 근육감염이나 뇌내감염시에는 중추신경장애 및 소화기장애 등의 여러 임상증상을 나타낸다고 알려지고 있다.^{1,2,11)} 또한 엔테로바이러스 감염증에는 여러요인이 작용되어 질병을 악화시킬 수 있음을 여러 연구자가 보고한 바 있다. Stewart 등⁹⁾은 이유후의 모체이행항체 소실 및 감소와 더불어 세균감염증 및 이유 등에 따른 여러가지 stress factors 등이 엔테로바이러스감염증과 관련된다고 했으며, 신등¹⁶⁾은 PEV의 자연감염에 돈콜레라백신 등의 스트레스요인이 작용될 것으로 추측한 바 있다.

또한 장등¹⁵⁾은 면역저해제인 dexamethasone 이 자돈에서 PEV의 감염증을 촉진시킬 수 있는 한 요인으로 보고한 바 있다.

이와 같은 보고들과 본 시험에서 나타난 결과들을 종합해 볼때, 분리주 YD-90/22 또한, 정상 돼지에 경구로 접종시에는 아무런 임상증상을 나타내지 않으나, 이유 등에 따른 여러 스트레스요인이 가중되면 설사 등의 임상증상을 나타낼 수 있다고 사료된다.

결 론

1990년 3월부터 8월까지 충북·남부지역 3개 군에 소재하고 있는 양돈장의 돼지분변으로부터 porcine enterovirus의 분리시험과 분리주의 물리화학적 성상 및 병원성에 관하여 시험하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 총 9개 양돈장 86건의 분변으로부터 28주의 바이러스를 분리하여 분리율은 32%였다.

2. 연령별로는 육성돈인 40~90일령에서 67%로써 가장 많이 분리되었고, 포유돈인 10~30일령에서 8%, 성돈인 6개월령이상에서는 4%의 분리율을 나타냈다.

3. 대부분의 분리바이러스는 각종 포유동물과 닭의 적혈구에 대한 응집성은 없는 것으로 나타났으며, 분리주들은 PK-15 및 BGK 세포에서 22주가 CPE type I의, 6주가 CPE type II의 CPE 모양을 나타냈으며, CPE type I 중 3주는 Serotype 2의 항혈청에 고역가로 중화되었다.

4. PK-115 cell에서 분리주 YD-90/22, YD-90/43 및 YD-90/64 3주는 접종후 2일차에서부터 증식이 인정되기 시작해서 4~5일차에서야 최고역가에 도달하는 비교적 느린 증식성을 보여 주었다.

5. YD-90/22, YD-90/43 및 YD-90/64주의 분리주는 DNA합성억제제인 IUDR의 처리와 PH3, 8 및 ether, chloroform등의 처리에 안정하였다.

6. 30일령 실험자돈에 대한 병원성 시험에서 분리주 YD-90/22주를 $10^{6.0}$ TCID₅₀/ml역가로 조정된 바이러스를 무처리 자돈에 경구로 접종했을 때는 아무런 임상증상을 나타내지 않았으나, 근육접종 및 dexamethasone으로 면역저하시킨 상태에서 경구 및 근육으로 접종했을 때에는 발열과 설사, 식욕저하 및 일시적 후지경직증상을 보여 주었다.

7. 시험접종군의 분변으로부터의 바이러스 재분리시험에서는 접종후 2일차에서부터 바이러스가 분리되었고 4~6일차에서는 접종군 전두수가 바이러스를 배출하였으며, 개체에 따라서는 접종후 16일까지 간헐적으로 바이러스를 배출하였다.

참 고 문 헌

1. Konishi S, Bankowski RA. 1968. Characteristics of two enteroviruses isolated from swine with diarrhea. Am J Vet Res.29: 627-633.
2. Forman AJ, DA Pass ID Connaughton. 1982. The characterisation and pathogenicity of porcine enteroviruses isolated in Victoria. Aus Vet J. 58: 136-142.
3. Done JT. 1957. The pathological differentiation of diseases of the central nervous system of the pig. Vet Rec. 69: 1341-1349.
4. Gillespie JH, JF Timoney. 1981. Hagan and Bruner's infectious disease of domestic animals. 7th ed. Comstock publishing Associates. Cornell Univ press: 618-623.
5. Derbyshire JB. 1986. Disease of swine 6th ed. Iowa State university press, Ames, Iowa, USA: 325-330.
6. Knowles NJ. 1983. Isolation and identification of porcine enteroviruses in Great Britain 1979 to 1980. Br Vet J. 139: 19-22.
7. Knowles NJ, Buckley LS. 1980. Differentiation of porcine enterovirus serotypes by complement fixation. Res Vet Sci.29: 113-115.
8. Knowles NJ, Buckley LS, Pereira HG. 1979. Classification of porcine enteroviruses by antigenic analysis and cytopathic effects in tissue culture: Description of 3 new serotypes. Arch Virol 62: 201-208.
9. Stewart WC, Carbrey EA, Kresse JI, et al. ML. 1974. Infections of swine with pseudorabies virus and enteroviruses: Laboratory confirmation, clinical and epizootiologic features. J A V M A.165: 440-442.

10. Smith IM, Betts AO, Watt RG, et al. 1973. Experimental infections with *pasteurella septica*(serogroup A) and an adeno or enterovirus in gnotobiotic piglets. *J Comp Pathol.*83:1-12.
11. Lynch JA, Binnington BD and Hoover DM. 1984. Virus isolation studies in an outbreak of porcine encephalomyelitis. *Can J Comp Med.*48: 233-235.
12. Lieu CI. 1976. The experimental infection of pregnant guinea pigs with porcine enterovirus- "SMEDI" virus. *Taiwan J Vet Med Anim Husb.*28: 1-14.
13. Kirkbride CA, Mcadaragh JP. 1978. Infectious agents associated with fetal and early neonatal death and abortion in swine. *J Am Vet Med Assoc.* 172: 480-483.
14. Jubbt KVF, PC Kennedy and N Palmer. 1985. Pathology of domestic animals. 3rded. Academic press. inc , USA: 297-299.
15. 장성미, 이차수. 1986. 자돈의 ENTEROVIRUS 감염증에 DEXAMETHASONE이 미치는 영향. *대한수의학회지* 26(2): 301-305.
16. 신태균, 이차수. 1985. ENTEROVIRUS 감염에 의한 자돈의 POLIOENCEPHALOMYELITIS: 1. 병리조직학적 관찰. *대한수의학회지.* 25: 103-112.
17. 권혁진, 임영분, 차연호 등. 1978. 돼지 ENTEROVIRUS의 역학 및 동정에 관한 시험. *시험연구보고서. 가축위생연구소:* 105-124.
18. 진영화, 강문일, 황의경 등. 1987. ENTE-ROVIRUS와 돼지콜레라 백신 바이러스의 복합 감염증에 관한 병리학적 연구. *농사시험연구논문집.*29(1): 148-155.
19. 신태균, 이차수, 권혁진 등. 1987. 국내에서 분리된 PORCINE ENTEROVIRUS의 혈청학적 분류. *대한수의학회지.* 27: 223-226.
20. Tsybanob SZh, Sergeev VA, Balysheva. 1982. Physicochemical properties of virion RNA of Teschen disease virus. *Vofer Virusol.* 80: 3.
21. Kuchler, RJ. 1977. Biochemical methods in cell culture and virology, Dowden, Hutchinson & Ross Inc. USA.
22. Izawa H, Bankowski RA, Howarth JA. 1962. Porcine enteroviruses: 1. properties of three isolates from swine with diarrhea and one from apparently normal swine. *23: 1131-1140.*
23. Pensaert M, DeMeurichy W, Van Leeuwe G. 1973. A porcine enterovirus causing fetal death and mummification, I. characteristics and identification, *Zbl Vet Med.* 20: 52.
24. Singh KV, Bohl EH. 1972. The pattern of enteroviral infection in a herd of swine. *Can J Comp Med.* 36: 243-248.
25. 이광원. 1987. 돼지 엔테로바이러스 감염증의 예방. *월간 축산진흥.* 5: 146-148.
26. 전무형, 조성환, 안수환 등. 1988. 이환자돈으로부터 오제스키병 바이러스 분리와 생물학적 성상. *대한수의사회지.* 24(3): 163-171.
27. 김희선, 최정옥, 김누희 등. 1988. 하리자돈 분변에서 ROTAVIRUS 분리 동정. *대한수의학회지.* 28(1): 89-97.