

인천지역에서 발생한 돼지콜레라의 역학적 특성

권효정¹, 변재원, 이정구, 김경호, 박은정, 이성모, 황현순

인천광역시보건환경연구원
(접수 2003. 1. 2, 게재승인 2003. 3. 8)

Characteristics of outbreak for the classical swine fever(CSF) at Incheon metropolitan area in 2002

Hyo-Jung Kwon¹, Jae-Won Byun, Jung-Goo Lee, Kyoung-Ho Kim,
Eun-Jeong Park, Sung-Mo Lee, Hyeon-Sun Hwang

*Incheon Metropolitan Health & Environmental Research Institute, Incheon, 404-812, Korea
(Received 2 January 2003, accepted in revised form 8 March 2003)*

Abstract

The aim of this survey was to investigate the characteristics of outbreak farm determined as the classical swine fever(CSF) at Gangwha-gun and Seo-gu, Incheon metropolitan area from October 7 to November 25 in 2002. Sixty pigs in six different farms were confirmed to the CSF and a total of 9,106 pigs containing 3,194 related epidemiologically was slaughtered to stop spreading of the disease.

Clinical signs of pigs diagnosed with the CSF were high fever, anorexia, depression, paralysis of hindlimbs, cyanosis, etc and gross lesions were typically represented with hemorrhage of submandibular and superficial lymph node, infarction of spleen, and petechial (ecchymotic) hemorrhage of kidney and skin. But some outbreak farms had not shown remarkable symptoms, so they were confused with other bacterial diseases. White blood cell (WBC) counts, the classical swine fever virus(CSFV) antigen and antibody enzyme linked immunosorbent assay(ELISA) and reverse transcriptase polymerase chain reaction (RT-PCR) results about six farms indicated that total 60 pigs were infected with the CSFV. Although the origin and infection route of the CSFV were not clear, but the transmissions between farms were mainly through indirect contact such as the movement of farm personal and vehicles from outbreak farm.

Key words : Classical swine fever(CSF), Hog cholera(HC), Outbreak

¹Corresponding author

Phone : +82-32-440-6362, Fax : +82-32-576-7785

E-mail : hyojung99@hanmail.net

서 론

돼지콜레라(classical swine fever: CSF, hog cholera: HC)는 높은 발병 및 폐사를 보이는 전염성이 높은 바이러스 질병으로 국제수역사무국 (Office International des Epizooties, OIE)에서 A급으로 분류하고 있고 국내에서도 가축전염병예방법에서 제1종 가축전염병으로 분류되어 있는 해외악성전염병이다^{1~3)}.

원인체는 Flaviviridae의 Pestivirus속에 속하는 RNA 바이러스로¹⁾ 세균에 의해 발생하는 사람 콜레라와는 다른 virus성 질병으로 돼지 이외의 동물에서는 발병하지 않으며 원인체인 콜레라 바이러스(classical swine fever virus: CSFV, hog cholera virus: HCV)는 산성 및 열에 저항성이 있어 비교적 열에 안정하여 56°C에서 60분, 60°C에서는 10분 후에 사멸되고, pH 5~10에서는 안정되나 pH 3 이하에서는 파괴된다^{4~5)}.

돼지콜레라의 일반적인 전파는 감염돈의 직접적인 접촉에 의한 경우로 바이러스는 감염돈의 분뇨, 비즙 및 눈물 등을 통해서 배설되며 돼지콜레라 바이러스에 오염된 사료나 깔짚에 의해서도 쉽게 감염이 일어난다⁵⁾. 돼지콜레라는 급성형과 만성형으로 구분할 수 있다. 급성형에서는 고열을 동반하며 돼지기리 한쪽으로 몰려 포개져 누워 있고 결막염, 피부발적, 보행장애 및 후구마비 증상을 나타내며 부검시 림프절, 피부, 방광점막 및 폐 등을 비롯한 장기 내 점상 또는 반상출혈 및 경색증이 관찰된다⁶⁾. 만성형은 외관상 일시적인 호전을 보이다가 식욕감소, 침울, 설사, 체온상승이 다시 나타나 폐사로 진행되며 멍·결장 부위에 단추형 궤양이 특징적으로 관찰된다^{6~8)}.

미국에서 기원된 것으로 알려져 있는 돼지콜레라는 1810년 Franklin Tenn이 최초로 보고^{9~10)}한 이후 전 세계적으로 많은 국가에서 지속적으로 발생이 보고되고 있으며, 2000년도 영국¹¹⁾, 이탈리아¹²⁾, 콜롬비아, 독일, 룩셈부르크, 오스트리아^{13~14)} 등에서 돼지콜레라가 발생하여 많은 국가들이 방역에 많은 노력을 기울이고 있는 실정이다. 우리나라에서 최초 발

생은 1908년 Tokisige가 한국에서 가축전염병 발생을 조사·보고¹⁵⁾한 것으로 1946년까지는 주로 함경남·북도 및 평안남·북도 등 주로 북한 지역에서 발생하는 것으로 보고되었다. 남한에서는 1947년 공식적으로 처음 발생이 확인¹⁵⁾ 되었으나 1952년부터 가토화 약독 바이러스 생백신 (ROVAC)을 사용함에 따라 돼지 콜레라 발생을 혁신적으로 줄일 수 있었으며, 이후 1967년 보다 안전하고 면역원성이 우수한 LOM백신이 도입되어 방역에 사용됨에 따라 돼지콜레라의 발생은 현저하게 감소하였다. 최근에는 범국가적인 돼지콜레라 근절정책을 수립하고 1997년부터 전국적인 예방접종 사업을 집중적으로 실시함에 따라 1999년 경기도 용인에 마지막 발생이 보고¹⁶⁾ 된 이후, 지난 2001년 12월 1일 전국적인 전면 예방접종 중지를 실시하기 전까지 2년 이상 돼지 콜레라 비발생 상태를 유지할 수 있었다¹⁷⁾. 그러나 청정화 선언 후 2002년 4월 강원도 철원을 시작으로 돼지콜레라가 다시 발생하기 시작하여 전국적으로 급속히 확산됨으로써 양돈 농가에 심각한 경제적 피해가 발생하였다.

이에 본 연구에서는 2002년 9월에서 11월 사이 인천 지역에서 발생한 6건의 돼지콜레라를 대상으로 하여 예방접종 중단 후 지속적으로 발생하고 있는 돼지 콜레라의 발생 양상을 파악하고 사후 조치 및 방역 등의 자료를 제공함으로써 돼지콜레라의 조기근절 및 청정화를 위한 기초자료로 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

역학조사

돼지콜레라가 발생한 양돈장의 농장주로부터 돈사 내 병력 등을 청취하고 농장 전돈방에 대하여 임상증상을 관찰한 후 폐사축 및 의심축에 대하여 부검을 실시하였다.

실험실검사

공시재료

2002년 10월부터 11월까지 인천 강화 및 서

Table 1. Epidemiological survey for periodical outbreaks of classical swine fever at Incheon metropolitan area in 2002

Farm	Date of notification	Area	No of breeding	Outbreak ages (days)	No of outbreak (%)	No of death (%)
A	Oct 07	Kangwha-Gun Hwado-Myon	1,326	110-120	30 (2.3)	3 (0.2)
B	Oct 13	Kangwha-Gun Kilsang-Myon	1,374	130	40 (2.9)	3 (0.2)
C	Oct 14	Kangwha-Gun Kangwha-Up	153	35	15 (9.8)	10 (6.5)
D	Nov 01	Kangwha-Gun Kangwha-Up	371	60-90	9 (2.4)	-
E	Nov 14	Seo-Gu Oryu-Dong	1,160	120-150	5 (0.4)	-
F	Nov 25	Kangwha-Gun Kangwha-Up	1,544	240	2 (0.1)	-

구에서 돼지콜레라가 발생한 6개 양돈장을 방문하여 채취한 혈액을 대상으로 하였다.

백혈구수 측정

가라앉지 않도록 잘 섞은 혈액을 1% Hcl 용액에 20배 희석하여 적혈구를 용혈시킨 후 희석된 혈액을 counting chamber에 넣고 계수하여 백혈구 감소증 여부를 판단하였다.

항체검사(Antibody test)

혈중 내 항체가 측정을 위하여 효소면역흡착 시험법(enzyme linked immunosorbent assay, ELISA)를 이용하였다. 채취한 전혈을 1,500×g에서 20분간 원심하여 분리된 혈청을 가검 샘플로 사용하였으며 시판중인 CSFV antibody ELISA kit(JENO, Korea)를 이용하여 표준검사방법에 준하여 검사를 실시하였다¹⁸⁾. 또한 항체검사 결과 S/P ratio가 0.3인 개체의 혈청을 1/2,000로 희석하여 고역가 항체검사를 실시한 후 야외바이러스 감염에 따른 항체 형성 유무를 판단하였다.

항원검사(Antigen test)

HCV 항원검사를 위해 시판중인 CSFV antigen ELISA kit(JENO, Korea)를 이용하여 표준검사방법에 준하여 검사를 실시하였다¹⁸⁾.

분자생물학적인 검사(Reverse transcriptase polymerase chain reaction; RT-PCR)

혈중 돼지콜레라 바이러스를 검출하기 위해 RT-PCR을 실시하였다. 먼저 전혈에서 분리한 buffy coat를 300 μ l 정도 취한 후 QIAgen RNase mini kit(QIAgen, Germany)를 이용하여 RNA를 추출하였다. 돼지콜레라 바이러스의 5'NCR부분의 cDNA를 합성하기 위하여 추출된 RNA에 5×onestep RT-PCR buffer, dNTP mix, onestep RT-PCR enzyme mix, RNase-free water 및 5'NCR primer를 첨가하고 automated thermal cycler(DNA thermal cycler 9600, Perkin Elmer Co, USA)로 RT-PCR을 실시하였다¹⁸⁾. PCR이 끝난 후 1% agarose gel에서 30분간 전기영동하여 증폭된 DNA 절편(421bp)을 확인한 후 양성인 경우 증폭된 NCR 유전자를 *Xho* I 제한효소로 2시간 동안 처리하여 2개의 band(298bp 및 123bp)로 분획되면 야외주로 최종 판정하였다.

결 과

2002년 인천 강화 및 서구에서 발생한 돼지콜레라의 발생 현황은 Table 1과 같다.

발생 A, B, C, D농장의 임상증상 및 부검소

견을 관찰한 결과 발생 돈사 내 돼지들이 한곳에 웅크리고 포개져 있었으며 고열, 식욕저하, 설사, 후구마비, 편도·신장·방광·폐의 출혈, 비장의 종대·경색 등이 관찰되었다(Table 2). 또한 A농장의 경우 결막염 소견을 보이며 안구가 충혈되어 있었고 B, C농장도 맹·결장내 단추양 궤양이 관찰되어 농장 별로 약간의 차이가 있었으나 전형적인 돼지콜레라의 증상을 보였다. 그러나 E 및 F농장은 식욕저하, 피부반점, 림프절의 종대·출혈 등(Table 2)만이 관찰되고 돼지콜레라의 뚜렷한 임상증상이나 부검소견이 관찰되지 않았다.

임상증상을 보이는 환축, 의심축 및 정상 동거돈에 대한 백혈구수, CSFV antigen과 antibody ELISA 및 RT-PCR 결과 A, B, C, D 농장은 50%이상에서 백혈구 감소증이 나타났으나(Table 3), 정상돈에서도 백혈구 감소증이 나타났고 뚜렷한 임상증상을 보이는 환축에서도 정상수치의 백혈구가 관찰되었다. E농장은 피부반점의 증상을 보이는 의심축 5두와 정상 동거돈 5두를 검사한 결과 의심축 4두에서 백

혈구 감소증이 나타났고 F농장의 경우 보행장애를 보이는 의심축 6두, 정상돈 5두에 대한 검사결과 의심축 1두에서 백혈구 감소증이 관찰되었다(Table 3).

돼지콜레라에 대한 항체 형성률을 조사한 결과 A, E농장은 검사 전두수가 혈중 항체를 보유하고 있지 않은 것으로 나타났으며, D를 제외한 3개의 농장도 낮은 항체 양성률을 보였다(Table 4). 그러나 항체 양성을 나타낸 개체가 고역가 항체검사에서는 음성으로 판정되어 예방접종에 의한 항체형성으로 판단되었다.

CSFV antigen 검사 결과 A, B, C, D농장은 ELISA에서 의양성 또는 음성인 개체가 RT-PCR검사에서도 양성으로 나타나 두 검사 결과에 차이를 보였으며 각각 10두, 20두, 15두, 9두가 야외바이러스에 감염된 것으로 나타났다. E, F농장은 각각 의심축 5두, 1두가 야외바이러스에 감염된 것으로 나타났다(Table 5, Fig 1).

돼지콜레라 확산을 방지하기 위하여 발생 농가와 위험지역(3km이내)·경계지역(10km이내) 내에 사육되고 있는 돼지 전두수에 대한 임상

Table 2. Comparison of clinical signs and gross lesions of pig in the notification farms

Classification	Items	Farms					
		A	B	C	D	E	F
Clinical signs	High fever	+	+	+	+	-	-
	Pigs lying upon each other	+	+	+	+	-	-
	Anorexia	+	+	+	+	+	+
	Depression	+	+	+	+	-	-
	Diarrhea	+	+	+	+	-	-
	Conjunctivitis	+	-	-	-	-	-
	Patch within skin	-	+	+	+	+	-
	Cyanosis	-	+	+	+	-	-
	Incoordination and ataxia	+	+	+	-	-	+
	Paralysis of hindquarters	+	+	+	+	-	+
	One or more dead pigs	+	+	+	-	-	-
Gross lesions	Swollen, edematous and hemorrhagic lymph node	+	+	+	-	+	+
	Splenic infarction and enlargement	+	+	+	+	-	-
	Petechial and ecchymotic hemorrhages in internal organs	+	+	+	+	-	+
	Button ulcers of cecum and colon	-	+	+	-	-	-

Table 3. Distribution of white blood cell (WBC) count in the notification farms

Farm	No of sample	No of WBC (%)					
		≤1*	<1-3*	<3-5*	<5-7*	<7-9*	≥9*
A	10	-	-	1(10)	5(50)	4(40)	-
B	35	-	3(8)	13(37)	9(26)	2(6)	8(23)
C	15	2(13)	4(27)	2(13)	1(7)	3(20)	3(20)
D	14	-	2(14)	2(14)	1(8)	2(14)	7(50)
E	10	-	-	1(10)	1(10)	2(20)	6(60)
F	11	-	-	-	-	1(9)	10(91)
Total	95	2(2)	9(9)	19(20)	17(18)	14(15)	34(36)

* : × 1,000 cell/mm³

Table 4. Result of classical swine fever antibody test for blood samples collected in the notification farms

Farms	No of samples	ELISA (%)		ELISA* (%)	
		Positive	Negative	Positive	Negative
A	10	-	10(100)	-	10(100)
B	35	14(40)	21 (60)	-	35(100)
C	15	5(33)	10 (67)	-	15(100)
D	14	9(64)	5 (36)	-	14(100)
E	10	-	10(100)	-	10(100)
F	11	1(9)	10 (91)	-	11(100)
Total	95	29(31)	66 (69)	-	95(100)

* : with serum diluted in 1/2,000

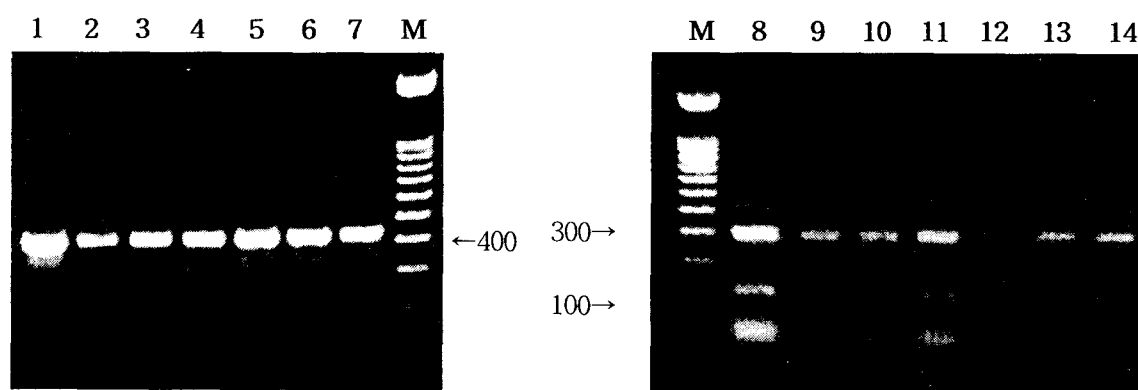


Fig 1. Results of agarose gel electrophoresis

M : 100bp ladder Lane 1 to 7: RT-PCR result for detection of CSFV from blood samples. 1: Positive control. 2: Farm A, 3: Farm B, 4: Farm C, 5: Farm D, 6: Farm E, 7: Farm F, Lane 8 to 14: Result of restriction enzyme treatment 8: Positive control, 9: Farm A, 10: Farm B, 11: Farm C, 12: Farm D, 13: Farm E, 14: Farm F

Table 5. Result of classical swine fever antigen test for blood samples collected in the notification farms

Farm	No of sample	ELISA (%)			PCR (%)	
		Positive	Suspect	Negative	Positive	Negative
A	10	6 (60)	2 (20)	2 (20)	10 (100)	-
B	35	8 (23)	4 (11)	23 (66)	20 (57)	15 (43)
C	15	4 (27)	1 (7)	10 (29)	15 (100)	-
D	14	8 (57)	1 (7)	5 (36)	9 (64)	5 (36)
E	10	5 (50)	-	5 (50)	5 (50)	5 (50)
F	11	1 (9)	-	10 (91)	1 (9)	10 (91)
Total	95	32 (34)	8 (8)	55 (58)	60 (63)	35 (37)

Table 6. Status of inspection within protection zone and surveillance zone

Farm	Protection zone (3km radius)		Surveillance zone (10km radius)	
	No of farms	No of pigs	No of farms	No of pigs
A	20	11,150	104	38,160
B	1	217	96	34,274
C	17	3,540	86	42,151
D	17	3,540	86	42,151
E	5	4,258	16	8,826
F	17	3,540	86	42,151
Total	77	26,245	474	207,713

Table 7. Status of slaughter according to the classical swine fever outbreak

Farm	No of slaughter (No of farms)			Date of slaughter	
	Outbreak farms	Preventive slaughter farms	Subtotal	Outbreak farm	Preventive slaughter farm
A	1,323 (1)	13 (2)	1,336 (3)	Oct 09	Oct 10
B	1,371 (1)	2,874 (3)	4,245 (4)	Oct 14	Oct 14~15
C	143 (1)	307 (1)	450 (2)	Oct 15	Oct 16
D	371(1)	-	371 (1)	Nov 02	-
E	1,160 (1)	-	1,160 (1)	Nov 17	-
F	1,544 (1)	-	1,544 (1)	Nov 27	-
Total	5,912 (6)	3,194 (6)	9,106 (12)		

관찰을 실시한 후 혈액을 채취하여 항원·항체 검사를 신속히 실시하였다(Table 6). 또한 해당 농가 및 역학적으로 관련된 농가에 대하여 살

처분을 실시하였으며(Table 7), 농장내 공지를 사용하여 매몰한 후 생석회 등으로 돈사 및 농장 주변에 대한 철저한 소독을 실시하였다.

고 찰

돼지콜레라는 대부분의 양돈 선진국에서도 예방접종 중단에 따른 청정국 선언 후에도 발생하고 있으며, 영국의 경우 1966년 돼지콜레라를 근절하였으나 2000년 11월, 16건이 발생하여 75,000두를 살처분 하였고¹¹⁾, 네덜란드의 경우 1980년대에 돼지콜레라를 근절하였으나 1997년 2월부터 1998년 4월까지 429건이 발생하여 11,000,000두를 살처분 하였다^{19~21)}. 국내에서도 청정화 선언 후 돼지콜레라가 산발적으로 발생하고 있어 양돈 농가에 심각한 경제적 피해를 주고 있다.

인천 지역에서 발생한 6건의 돼지콜레라에 대한 발생양상을 살펴보면, 최초 발생한 A농장의 경우 강화 마니산 근처에 위치하고 있어 평소 외부인의 출입이 빈번히 이루어지고 있었으며 지난 2002년 8월 초지대교 개통이후 농장 주위의 교통량이 급격히 증가하여 바이러스의 외부 침입이 용이했던 것으로 나타났다. 2차로 발생한 B농장은 A농장과 직선거리로 6km 가량 떨어져 있어 A농장에서 발생한 이후 경계지역으로 설정되어 이동제한 조치를 취하고 있었으나, 발생 농장 C, D 및 F농장은 A, B농장과는 동북쪽으로 20km이상 떨어져 있는 곳이었다. 이러한 지리적 여건과 검역원의 역학분석 결과에 따르면 최초 발생 전에 이미 3~4개의 농장(A, B, C, D)이 돼지콜레라에 감염되어 있었고 5차 발생 농가부터는 기 오염된 농장에서 전파된 것으로 나타났으며 사람·차량·물품에 의한 간접접촉에 의해 돼지콜레라가 확산된 것으로 조사되었으나²²⁾ 돼지콜레라 바이러스의 유입원 및 유입경로 등에 대한 정확한 규명은 이루어지지 않았다.

발생 A, B, C, D농장의 임상증상 및 부검소견을 관찰한 결과 2002년 4월 강원도 철원에서 발생한 돼지콜레라와 유사한 증상^{23~24)}을 보였으나 발생 E 및 F농장은 뚜렷한 증상이 없어 처음 신고 접수 시 돈단독 등의 다른 세균성 질병으로 판단하여 초기에 신속한 차단 방역에 어려움이 있었다. 이런 결과로 볼 때 임상증상만으로 돼지콜레라 감염 여부를 판단하지 말고

정상돈, 의심 및 환축에 대한 부검 및 채혈을 실시한 후 신속히 실험실 검사를 실시하여 야외 돼지콜레라 바이러스 감염 여부를 확인하는 것이 바람직한 것으로 사료된다. 특히 인천의 경우 가축 밀집지역인 강화군이 인천시 도심(가축위생시험소 소재지)에서 먼 거리에 있고 수시로 전염병 발생 신고로 초기 신속한 차단 방역에 어려움이 있으므로 처음 신고 농장 방문 시, 우선 이동 제한, 출입자 통제 등을 실시하여 오염 물질이나 의심축이 다른 곳으로 이동하는 것을 차단한 후 최종 진단 여부에 따라 신속한 초등 방역을 실시하여야겠다.

금번 2002년도 강원도 철원, 인천 강화군, 서구 및 경기도 김포, 인천에서 발생한 돼지콜레라 바이러스에 대한 검역원의 유전자 분석 결과에 따르면 그 유전형이 Type 2로 분류되어 과거 국내에서 분리된 바이러스인 Type 3와는 유전형이 모두 다른 것으로 밝혀졌다^{18,22)}. Type 2는 동북아에서 유행하고 있는 돼지콜레라 바이러스와 유사하다는 점을 고려하여 볼 때 철원 및 인천·경기 일부지역에서 발생한 돼지콜레라는 동북아 등 외국에서 유입되었을 것으로 추정하고 있으며, 기존 국내에 잠복하고 있던 바이러스가 재발할 가능성은 거의 희박한 것으로 판단하고 있다. 특히 2002년 10월에서 11월, 2달 동안 6개의 농장에서 돼지콜레라 산발적으로 발생한 인천은 동북아에 가장 가까운 곳에 위치하고 있으며, 가축 방역에 취약한 북한과 중국의 인접 지역으로, 인천공항과 항만을 통해 빈번한 물적, 인적 교류가 활발해 지고 있는 실정으로 돼지콜레라뿐만 아니라 해외 악성가축전염병인 구제역, 광우병, 돼지오제스키병 등의 지속적인 발생이 예상되고 있다. 그러나 이러한 지리적인 특성을 가진 지역임에도 불구하고 인천 관내 돼지콜레라 발생 농장의 경우 사료차량, 가축수송차량, 약품차량 등 외부 차량의 출입이 빈번함에도 소독설비 설치, 소독 실시 및 기록부 작성·보관이 제대로 이루어지지 않고 있어, 외부에서 유입된 질병의 전파가 상당히 용이했던 것으로 추정하고 있다. 또한 농장 내 의심축 발견 시에도 신속히 신고를 하지 않고, 다른 질병으로 생각하고 자

가치료를 시도하다 치료가 되지 않을 때 의심축으로 신고하는 등 초기 차단 방역에 어려움을 주었다. 이에 따라 돼지콜레라에 대한 농가 교육과 홍보가 지속적으로 이루어져야 하며, 돼지콜레라의 근절을 위해서는 주기적인 철저한 소독과 함께 농가의 자율적인 차단방역을 통해 사전에 질병예방을 위한 노력을 아끼지 말아야겠다. 또한 의심축 발생 시 즉시 각 시·도 시험소 등 관련기관에 신고 후 가축의 이동 등을 자제하여 다른 농장으로의 전파를 신속히 차단하는 것이 중요하겠다.

결 론

예방 접종 중단이후 산발적으로 발생하고 있는 돼지콜레라의 발생 양상을 파악하고 효율적인 방역대책을 수립하고자 2002년 9월에서 11월 사이 인천 강화 및 서구에서 발생한 6건의 돼지콜레라를 대상으로 발생 양상 및 역학 조사를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 인천 강화 및 서구 내 6개 농장에서 발생한 돼지콜레라로 발생 농장을 포함하여 총 12농가내 9,106두가 살처분 되었다.
2. 발생 A, B, C, D농장은 전형적인 돼지콜레라의 증상을 보였으나 발생 E, F농장은 뚜렷한 임상증상이나 부검소견이 나타나지 않아 돈단독 등 다른 세균성 질병으로 판단하여 초기 신속한 차단 방역에 어려움이 있었다.
3. 6개 발생 농장에 대한 백혈구 수치, CSFV antigen, antibody ELISA test 및 RT-PCR을 실시한 결과 60두가 야외 바이러스에 감염된 것으로 확인되었다.
4. 돼지콜레라가 최초로 발생보고 되기 이전에 이미 3~4개의 농장(A, B, C, D)이 돼지콜레라에 감염되어 있었고 5차 발생 농가부터는 기 오염된 농장에서 간접접촉에 의해 전파된 것으로 추정되었다. 그러나 추후 역학조사에서는 발생 원인과 유입 경로 등을 파악하기 위해 보다 철저한 조사가 이루어져야겠다.

참고문헌

1. Allen DL, Barbara ES, William LM, et al. 1992. Hog cholera, In: *Disease of swine*. 7th ed. Iowa State Univ. Press Ame, USA : 274~285.
2. Jones TC, Hunt RD. 1983. Hog cholera, In: *Veterinary pathology*. 5th ed. Lea & Febiger, Philadelphia : 412~420.
3. 우영재. 1997. 임상증상으로 본 돼지질병. 양돈연구 : 359~368.
4. Ressang AA. 1973. Studies on the pathogenesis of hog cholera. I. Demonstration of hog cholera virus subsequent to oral exposure. *Zentralbl Veterinarmed B* 20(4) : 256-271.
5. Van Oiruschot JT, Terpstra C. 1989. Hog cholera virus. In: *Virus infections of porcines*. Elsevier Science Publishers. New York : 113~130.
6. Moennig V, Floegel NG, Greiser-Wilke I. 2003. Clinical signs and epidemiology of classical swine fever: a review of new knowledge. *Vet J* 165(1) : 11~20.
7. Mengeling WL, Packer RA. 1969. Pathogenesis of chronic hog cholera: host response. *Am J Vet Res* 30(3) : 409-417.
8. Cheville NF, Mengling WL. 1969. The pathogenesis of chronic hog cholera (swine fever). Histologic, immunofluorescent, and electron microscopic studies. *Lab Invest* 2(3) : 261~274.
9. Hanson RP. 1957. Origin of hog cholera. *JAVMA* 131 : 211~218.
10. Cole, C.G, Henley RR, Dale CN, et al. 1962. History of hog cholera research in the US Department of Agriculture 1884~1960. *Agriculture Information Bulletin* No. 241, USDA, Washington DC.
11. Sharpe K, Gibbens J, Morris H, et al. 2001. Epidemiology of the 2000 CSF

- outbreak in East Anglia: preliminary findings. *Vet Rec* 148(3) : 91.
12. Biagetti M, Greiser-Wilke I, Rutili D. 2001. Molecular epidemiology of classical swine fever in Italy. *Vet Microbiol* 83(3) : 205~215.
 13. Laddomada A. 2000. Incidence and control of CSF in wild boar in Europe. *Vet Microbiol* 73(2~3) : 121~130.
 14. Artois M, Depner KR, Guberti V, et al. 2002. Classical swine fever(hog cholera) in wild boar in Europe. *Rev Sci Tech* 21(2) : 287~303.
 15. 송재영. 2001. 국내분리 돼지콜레라 바이러스의 분자생물학적 특성과 유전자 재조합 E2 단백질의 항원성에 관한 연구. 건국대학교 박사학위논문.
 16. 가축전염병 발생월보. 1999. 국립수의과학검역원 홈페이지.
 17. 박중우. 2001. 주요가축전염병 통계. 수의과학검역정보 13 : 71~73
 18. 돼지콜레라 정밀검사법. 2003. 국립수의과학검역원 질병연구부 바이러스과. 발간등록번호 11-1380644-000033-01.
 19. Stegeman A, Elbers AR, Bouma A, et al. 1999. Transmission of classical swine fever virus within herds during the 1997-1998 epidemic in the Netherlands. *Prev Vet Med* 42(3~4) : 201~218.
 20. Hennecken M, Stegeman JA, Elbers AR, et al. 2000. Transmission of classical swine fever virus by artificial insemination during the 1997-1998 epidemic in The Netherlands: a descriptive epidemiological study. *Vet Q* 22(4) : 228~233.
 21. Stegeman A, Elbers A, de Smit H, et al. 2000. The 1997-1998 epidemic of classical swine fever in the Netherlands. *Vet Microbiol* 73(2~3) : 183~196.
 22. 위성환. 2003. 2002년도 발생 돼지콜레라 역학조사 개요. 수의과학검역정보 19 : 53~55.
 23. 진영화. 2003. 2002년 돼지콜레라 철원분리 주의 병원성 시험결과(1). 수의과학검역정보 19 : 56~58.
 24. 차상호. 2003. 2002년 돼지콜레라 철원분리 주의 병원성 시험결과(2). 수의과학검역정보 19 : 59~61.