

돼지의 호흡기질병 감염상황 조사

이정아 · 김성국 · 조옥숙 · 오강희 · 박영구

경상북도 가축위생시험소 서부지소

Investigation of respiratory disorders in slaughtered pigs

Jeong-Ah Lee, Sung-Kuk Kim, Ok-Sook Cho, Gang-Hee Oh, Young-Goo Park

Western Branch of Kyôngbuk Veterinary Service Laboratory

Abstract

An abattoir survey of pneumonia and other lesions in slaughtered pigs from 5 selected herds located in the Western Kyongbuk was carried out during the period from March to December 1995.

Pneumonic lungs was attempted bacteriological finding and antibiotic susceptibilities.

From 583 slaughtered pigs, 445(76.3%) case was pneumonic lungs, seasonal patterns were Winter, Spring, Autumn, Summer in the order named. Among them, 127(21.8%) case was mycoplasma pneumonia and 65(11.2%) case was pleuropneumonia.

In snout lesion grade from 337 slaughtered pigs, above grade II score was 107(31.8%).

In the white spot of liver, grade I was 544(93.3%), grade II 32(5.5%) and grade III 7(1.2%).

In the gastric ulcer, normal was 350(60.0%), grade I 168(28.8%), grade II 59(10.1%) and grade III 6(1.1%).

Among the pigs(n=271) with pneumonic lesions above 20%, 162 strains were isolated from 87(32.1%) pigs.

The bacteria isolated from pneumonic lesions was *Pasteurella* sp 61(37.7%), *Streptococcus* sp 31(19.1%), *Actinobacillus* sp 3(1.9%), *Coliform* bacteria 19(11.7%) and the other bacteria 48(29.6%).

These isolates were highly susceptible to the antibiotics including ENR 142(87.7%), Cft 138(85.2%) and Cf 126(77.8%).

Key words : Slaughtered pigs, Pneumonia, Snout lesion, Liver spot, Gastric ulcer, Antibiotics.

서 론

우리의 양돈산업은 WTO 체제의 출범에 의한 축산물 시장의 전면 개방을 앞두고 사육규모의 확대 및 사육방법의 개선 등에 의한 생산비 절감으로 국제경쟁력 향상이 절대적으로 요구되며 양돈장의 집약화, 다두화로 인해 문제시되기 시작한 상재 질병들을 조기발견함으로써 질병을 최소화하여 경제적 손실을 막는데 최선을 다해야 할 시점에 있다¹⁻³⁾.

특히 돈군내에서 잠재성 질병으로 상존하면서 사양관리 및 환경의 변화로 임상형으로 진행될 뿐 아니라 다른 질병을 속발시키는 호흡기 질병은 포유자돈에서 비육돈 출하시까지 전 성장 단계에서 발생하고, 대개 이로 인한 급작스러운 폐사보다는 만성 소모성 경과를 취하여 사료 효율 저하, 증체율 감소, 출하지연 등에 따른 경제적 손실이 막대한 것으로 알려져 있다^{3,4)}.

유행성폐염(SEP)은 세계적으로 만연되고 있는 중요한 전염병으로써 만성 폐염증상을 나타내며 높은 이병율과 낮은 치사율을 특징으로 하는 질병으로써 증체율 감소, 사료효율 저하 등 경제적 피해가 아주 크다^{2,5)}.

유행성폐염의 분포조사는 Pullar⁶⁾가 1949년 49~67%의 감염율을 보고한 이래 Edward⁷⁾ 19.1%, Falk 등⁸⁾ 22.3%, Pointon 등⁹⁾ 45.1%, Rees¹⁰⁾ 80%, Swizer⁵⁾ 35~60%, 김 등¹¹⁾ 28~55.6%, 박과 임⁴⁾ 25%, 박 등¹²⁾ 55.6%로 국내 및 외국에서 보고되었다.

위축성비염은 비강점막내 염증을 일으키고 비갑개의 위축을 특징으로 하면서 병이 진행됨에 따라 비강출혈, 상악골 발육부전 등을 수반하면서 사료효율이 현저하게 저하되어 규격돈 출하일령이 건강돈에 비해 많이 늦어져 경제적으로 막대한 손실을 주는 질병이다^{12~14)}.

위축성비염의 원인체는 복잡하고 완전히 규명되지 않은 실정이며, 비갑개의 손상은 *P multocida*의 독소 생산에 의해 일어나지만 *B bronchiseptica*와 *Haemophilus parasuis*도 원인체로 대두되고 있다^{7,13,15~20)}.

홍막폐염은 *Actinobacillus pleuropneumoniae*가 원인체로 상부호흡기에 잠복하고 있다가

유행성폐염, Influenza virus, Aujeszky's disease virus에 의한 질병과 stress에 기인한 호흡기 방어기전이 파괴되면 폐로 침입 증식하여 비출혈, 개구호흡, 기침, 고열, 식욕감퇴 등의 임상증상을 일으키고 심급성에 의한 폐사보다 불현성감염에 의한 증체율 감소, 투약비용 지출 등 커다란 경제적 손실을 야기시키는 질병이다^{8,21,22)}.

따라서 도축장에 출하되는 돼지에서 각종 호흡기질환의 오염 정도, 원인균 분리, 약제 감수성시험을 실시하고, 이외에도 기생충감염, 위궤양 등 돼지의 상재질환을 조사하여 농가 지도의 기초자료로 활용함과 동시에 예방대책을 제시하여 농가소득증대에 기여하기 위해 본 실험을 실시하였다.

재료 및 방법

공시 재료 : 1995년 3월부터 12월 사이에 경북 서부지역 5개 양돈장에서 출하되는 비육돈(90 Kg체중) 583두를 대상으로 하였다.

폐염 및 홍막염조사 : Straw 등²³⁾의 방법에 따라 폐염의 정도를 백분율로 계산하였고 홍막염 발생율을 조사하였다.

위축성비염 : 도축돈의 비갑개골 위축병변의 정도를 조사하기 위하여 비갑개골을 해부용톱으로 상악골의 제1구치와 견치의 중간에서 수직으로 절단한 후 Runnels²⁴⁾의 방법에 준하여 위축정도를 판정하였다.

간의 기생충 반점 : Flesja 등²⁵⁾, Mercy와 Brennan²⁶⁾의 방법에 따라 반점의 수가 0~2를 grade I, 3~10을 grade II, 10개 이상을 grade III로 표시하였다.

위궤양 : Pointon 등⁹⁾의 방법에 따라 normal~grade III로 표시하였다.

균분리 : Straw 등²³⁾의 방법에 따라 병변이 20% 이상되는 폐를 고압 멸균된 유리병에 넣어 5℃이하의 아이스박스에 보관 실험실로 운반하여 균분리 배양을 시도하였다. Tryptic soy blood agar(Difco)에 면양혈액을 7% 되게 가한 혈액 평판배지에 병폐재료를 무균적으로 접종하여 37℃에서 18~24시간 배양시켰고, *Actinobacil-*

lus분리는 주로 흉막 폐염이 있는 병변을 혈액 배지에 도말 후 *Sta aureus* Cowan I 을 희선도말하여 37°C, 5~10% CO₂에서 24시간 배양한뒤 위성현상, hemolysis양성, Gram염색성, 균형태 등을 통해 동정하였다. 약제감수성검사 : Bryant²⁷⁾의 방법에 따라 sensi disk(BBL)를 이용한 disk 확산법으로 분리균의 약제감수성 시험을 실시하였으며, amikacin 등 16종의 항균제를 사용하여 발육억제대의 직경으로 감수성 유무를 판정하였다.

결 과

육안적으로 관찰한 폐염 발현율은 Table 1 과 같다. 폐염 발현율은 583두 중 445두(76.3%) 이었고 폐손상 20% 이상이 271두(46.5%)였으며, 50% 이상도 96두(16.5%)로 나타났다. 계절별로는 20% 이상의 폐손상은 겨울이 80두(55.8%), 봄 74두(48.1%), 가을 63두(43.1%), 여름 54두(38.6%) 순이었다.

Table 1. Pneumonia score by season from pneumonic lung of slaughtered pigs

Farm	Season	No of lungs examined	No of lungs nonaffected	No of lung with pneumonia			
				<5	5~19	20~49	>50
A	Spring	30	4	0	5	15	6
	Summer	26	7	3	2	11	3
	Autumn	30	7	4	4	10	5
	Winter	28	6	3	5	8	6
	Subtotal	114	24(21.0)	10(8.8)	16(14.0)	44(38.6)	20(17.6)
B	Spring	23	12	0	5	4	2
	Summer	29	13	0	5	10	1
	Autumn	29	7	4	4	9	5
	Winter	30	4	2	7	11	6
	Subtotal	111	36(32.4)	6(5.4)	21(18.9)	34(30.6)	14(12.6)
C	Spring	31	1	7	10	10	3
	Summer	27	6	2	8	6	5
	Autumn	30	5	5	8	7	5
	Winter	27	3	4	4	9	7
	Subtotal	115	15(13.0)	18(15.6)	30(26.1)	32(27.8)	20(17.4)
D	Spring	30	8	4	10	7	1
	Summer	28	9	3	11	4	1
	Autumn	27	6	4	9	6	2
	Winter	31	4	2	8	11	6
	Subtotal	116	27(23.2)	13(11.2)	38(32.8)	28(24.1)	10(8.6)
E	Spring	40	13	0	1	16	10
	Summer	30	11	1	5	6	7
	Autumn	30	7	3	6	7	7
	Winter	27	5	2	4	8	8
	Subtotal	127	36(28.3)	6(4.7)	16(12.6)	37(29.1)	32(25.2)
Total		583	138(23.7)	53(9.0)	121(20.8)	175(30.0)	96(16.5)

Figures in parentheses are percentages.

유행성 폐염의 발현율은 Table 2와 같이 583 두중 127두(21.8%)로 나타났으며, 계절별로는 가을이 49두(33.6%), 겨울 38두(26.6%), 여름 24두(17.1%), 봄 16두(10.4%) 순이었다.

Table 2. Seasonal incidence of enzootic pneumonia(SEP) from slaughtered pigs

Season	No of lungs examined	No (%) of incidence
Spring	154	16(10.4)
Summer	140	24(17.1)
Autumn	146	49(33.6)
Winter	143	38(26.6)
Total	583	127(21.8)

홍막염의 발생율은 Table 3과 같이 583두 중 65두(11.1%)로 나타났으며, 계절별로는 겨울 16.1%, 가을 13.0%, 봄 9.7%, 여름 5.7% 순으로 나타났다.

Table 3. Seasonal incidence of pleuropneumoniae from slaughtered pigs

Season	No of lungs examined	No (%) of incidence
Spring	154	15(9.7)
Summer	140	8(5.7)
Autumn	146	19(13.0)
Winter	143	23(16.1)
Total	583	65(11.2)

비갑개골의 위축정도는 Table 4와 같이 583두 중 위축성비염이 의심되는 grade II 이상이 107두(31.8%)로 나타났으며, 계절별로는 가을이 36.8%, 겨울 34.9%, 여름 24.6%, 봄 30.0% 순이었다.

육안적으로 폐 병변이 20% 이상되는 271두에서의 균분리 성적은 Table 5와 같이 87두(32.1%)에서 총 162주를 분리 하였으며, 분리된 균은 *Pasteurella* sp가 61주(37.7%), *Streptococcus*

Table 4. Rhinitis scores by season from nasal turbinates in relation to snout lesion grade

Season	No of nasal turbinates examined	No of snout lesion grade(%)					
		0	1	2	3	4	5
Spring	90	38(42.2)	25(27.8)	14(15.6)	9(10.0)	2(2.2)	2(2.2)
Summer	77	34(44.2)	24(31.2)	11(14.3)	5(6.5)	1(1.3)	2(2.6)
Autumn	87	32(36.8)	23(26.4)	16(18.4)	10(11.5)	1(1.2)	5(5.7)
Winter	83	31(37.3)	23(27.7)	13(15.7)	11(13.3)	2(2.4)	3(3.6)
Total	337	135(40.0)	95(28.2)	54(16.0)	35(10.4)	6(1.8)	12(3.6)

Grade 2 and above scores are considered indicative of atrophic rhinitis.

Table 5. Microbiological finding from pneumonic swine lungs

Farm	No of lungs examined	No of lungs isolated	Microorganisms				
			<i>Pasteurella</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Actinobacillus</i>	Coliform	Others
A	64	20(31.2)	11	7		4	9
B	48	13(27.1)	8	5		2	8
C	52	15(28.8)	10	6	1	3	11
D	38	13(34.2)	10	5		4	7
E	69	26(37.7)	22	8	2	6	13
Total	271	87(32.1)	61(37.7)	31(19.1)	3(1.9)	19(11.7)	48(29.6)

Figures in parentheses are percentages.

sp 31주(19.1%), *Actinobacillus* sp 3주(1.9%), Coliform 19주(11.7%)이었으며, 기타균이 48주(29.6%)이었다.

분리균 162주에 대하여 An 등 16종의 항균제로 약제 감수성시험을 실시한 결과 Table 6에서와 같이 ENR이 142주(87.7%), Cft 138주(85.2%), Cf 126주(77.8%)로 비교적 높은 감수성을 나타내었고, Te 50주(30.9%), Sm 48주(29.6%), Lm 41주(25.3%)로 낮은 감수성을 나타내었다.

기생충 감염을 의미하는 간의 회색반점은 Table 7과 같이 583두중 grade I 이 544두(93.3%), grade II가 32두(5.5%), grade III가 7두(1.2%)로 나타났으며, 5개 농장 중 D농장의 감염율이 특히 높았다.

Table 6. Drug susceptibility of 162 microorganism isolated from slaughtered pigs

Drug	No of positive	%
Amikacin	114	70.4
Ampicillin	119	73.5
Ceftiofur	138	85.2
Cephalothin	126	77.8
Chloramphenicol	108	67.0
Colistin	53	32.7
Enrofloxacin	142	87.7
Erythromycin	88	54.3
Gentamicin	112	69.1
Kanamycin	82	50.6
Lincomycin	41	25.3
Penicillin	56	34.6
Tetracycline	50	30.9
Streptomycin	48	29.6
Trimethoprim-Sulfamethoxazole	104	64.2

Table 7. Spot score by season from Ascarid liver of slaughtered pigs

Farm	Season	No of livers examined	No of liver spot		
			Grade I	Grade II	Grade III
A	Spring	30	30		
	Summer	26	25	1	
	Autumn	30	28	2	
	Winter	28	27	1	
	Subtotal	114	110(96.5)	4(3.5)	
B	Spring	23	21	2	
	Summer	29	29		
	Autumn	29	27	1	1
	Winter	30	28	2	
	Subtotal	111	105(94.6)	5(4.5)	1(0.9)
C	Spring	31	31		
	Summer	27	27		
	Autumn	30	29	1	
	Winter	27	27		
	Subtotal	115	114(99.1)	1(0.9)	
D	Spring	30	21	7	2
	Summer	28	21	6	1
	Autumn	27	20	5	2
	Winter	31	27	3	1
	Subtotal	116	89(76.7)	21(18.1)	6(5.2)
E	Spring	40	40		
	Summer	30	30		
	Autumn	30	29	1	
	Winter	27	27		
	Subtotal	127	126(99.2)	1(0.8)	
Total	583	544(93.3)	32(5.5)	7(1.2)	

Figures in parentheses are percentages.

Table 8. Esophogastric lesion grade of slaughtered pigs

Farm	No of examined	Esophogastric lesion grade(%)			
		Normal	Grade I	Grade II	Grade III
A	114	76(66.7)	30(26.3)	8(7.0)	
B	111	58(52.3)	43(38.7)	10(9.0)	
C	115	66(57.4)	32(27.8)	16(13.9)	1(0.9)
D	116	90(77.6)	19(16.4)	7(6.0)	
E	127	60(47.2)	44(34.6)	18(14.2)	5(4.0)
Total	583	350(60.0)	168(28.8)	59(10.1)	6(1.1)

Grade I lesions show hyperkeratinization of the squamous epithelium (corrugated, stained yellow). Grade II lesions are typified by erosion of the epithelium. Grade III lesions are active ulcers.

위궤양의 정도는 Table 8과 같이 583두 중 normal, grade I, II, III가 각각 350두(60.0%), 168두(28.8%), 59두(10.1%), 6두(1.1%)로 나타났으며, 계절별로 큰 차이는 없었고 다만 여름에 위궤양의 정도가 조금 높게 나타났다.

고 찰

돼지에 상재하고 있는 각종질병은 돈군내에 준임상형으로 상존하면서 사료효율 및 증체율을 저하시켜 생산성을 낮추고, 환경 및 사양조건이 악화되면 임상질병으로 발현함은 물론 2차질병을 속발시키며 특히 유행성폐염, 흉막염, AR 등 각종 호흡기 질병에 감염된 돼지는 폐사하는 예는 드물지만 성장이 크게 지연되고 사료효율이 현저하게 저하되어 규격돈 출하 일령이 건강돈에 비해 늦어져 경제적으로 막대한 손실을 가져오게 된다.^{2,7,28,29)}

우리나라에서도 본병에 의한 피해가 적지 않으며^{4,29,30,31)}, 경북 서부지역을 중심으로한 본 조사에서는 총 583두 돼지폐장의 육안적 검사 결과 폐염 발현율이 445두(76.3%)로 Murihead²⁸⁾가 조사한 70%, 오 등³⁾의 58.9~71.4%와 유사하였으며, Gois 등³²⁾의 58%, Straw 등²³⁾의 59.4%, 권 등⁵⁾ 33%, 박 등³⁰⁾ 39.7~50.2% 성적보다는 상당히 높게 나타났고, Falk 등⁸⁾이 조사한 90.6% 보다는 낮게 나타났다. 계절별로는 겨울, 봄, 가을, 여름 순으로 Straw 등²³⁾이 조

사한 겨울, 봄, 여름, 가을순과 약간 차이는 있으나 겨울에 호흡기 질병이 다발함을 알 수 있었다.

유행성폐염의 발현율은 총 583두 중 127두(21.8%)로 Pullar⁶⁾의 40~67%, Rees¹⁰⁾ 80%, Swizer³³⁾ 35~60%, Pointon³⁴⁾ 45.1%, 김 등²⁹⁾ 28~55.6%, 박 등³⁵⁾ 55.6%의 성적보다 낮게 나타났으며, Edward 등⁷⁾ 19.1%, 박과임¹⁾ 25%, 박 등³⁰⁾ 23.5%의 성적과는 유사 하였으며, 계절별 발현율은 Edward 등⁷⁾과 Pointon 등³⁴⁾이 여름에 발현율이 높다고 하였으나 본 조사에서는 가을, 겨울, 여름, 봄 순으로 박 등³⁰⁾과 유사하였다.

흉막염의 발현율은 총 583두중 65두(11.2%)로 계절별로 겨울(11.8%), 가을(9.6%), 봄(7.7%), 여름(4.6%) 순으로 정²²⁾의 봄(12.7%), 겨울(9.5%), 여름(3.1%), 가을(1.6%)과는 상당한 차이가 있음을 볼 수 있는데 이는 조사시기와 방법의 차이인 것으로 사료된다.

농장내 위축성비염 오염 상황을 알아보기 위해 비갑개골 위축정도를 조사한 결과 grade II 이상이 107두(31.7%)로 박 등¹²⁾의 48.8%, 조 등³¹⁾의 48.0% 성적보다는 낮았으며 Straw 등²³⁾이 조사한 29.1%와는 유사하였고, 가을(36.8%), 겨울(35%), 봄(30%), 여름(24.7%)순으로 Straw 등²³⁾이 조사한 겨울, 가을, 여름, 봄 순과는 약간 차이가 있었다.

기생충 감염을 의미하는 간의 회색반점은 grade I 이 544두(93.3%), grade II가 32

두(5.5%), grade III가 7두(1.2%)로 Straw 등²³⁾이 보고한 성적 보다는 약간 낮게 나타났으며 특히 D농장의 경우 감염율이 높게 나타났는데 이 농장은 비육돈을 톱밥돈사에서 사육하는 농장으로 톱밥관리 및 기생충 구충이 적기에 이루어지지 않아 높게 나타났다고 사료된다. 이러한 기생충 감염은 직접적인 피해는 적으나 호흡기 질병을 악화시켜 큰 피해를 주는 것으로 알려져 있다²¹⁾.

위폐양의 정도는 총 583두 중 normal이 350두(60.0%), grade I 이 168두(28.8%), grade II가 59두(10.2%), grade III가 6두(1.1%)로 나타났으며, 환경 및 사양관리가 좋지않아 폐염 발생빈도가 높은 E농장에서 심한것으로 보아 위폐양의 발현율이 사양여건 불량 등 스트레스에 많은 영향을 받는 것으로 사료된다. 한편 폐병변이 20% 이상되는 병폐 재료 271두에서의 균분리는 83두(30.4%)에서 162주가 분리 되었으며 이중 *Pasteurella*가 61주(22.5%)로 김 등¹¹⁾의 22.9%, 오 등³⁶⁾의 27.7%와 유사하였고, Falk 등⁸⁾의 43.0%, Morrison 등³⁷⁾의 41.6%, Pijoan 등³⁸⁾의 70.8%, 조 등³¹⁾의 41.6% 보다는 낮고, 안³⁹⁾이 분리한 17.7% 보다는 높으며, *Streptococcus* sp의 분리율은 31주(11.4%)로 Falk 등⁸⁾이 분리한 14.0%와 유사하였으며, *Actinobacillus*는 3주(1.1%)로 Falk 등⁸⁾의 3.0%, 정²²⁾의 6.4% 보다 낮은 분리율을 나타내었다. Coliform과 기타균은 각각 19주(7.0%), 48주(17.7%)로 Falk 등⁸⁾의 3.0%, 47.0%와 많은 차이를 나타내었다.

분리균 162주에 대한 항생제 감수성검사 결과 ENR이 142주(87.7%), Cft 138주(85.2%), Cf 126주(77.8%)로 높은 감수성을 나타내었으며, Te 50주(30.9%), Sm 48주(29.6%), Lm 41주(25.3%)로 낮은 감수성을 나타내었다.

결 론

1995년 3월 부터 12월까지 경북 서부지역 5개 양돈장에서 출하되는 비육돈 583두를 대상으로 호흡기질병 등 상재 질병들을 조사하였으며, 폐병소에서는 균분리를 실시하고 분리균에 대한

약제 감수성시험을 실시하였다.

육안적으로 관찰한 폐염 발현율은 총 583두 중 445두(76.3%)로 높게 나타났으며, 계절별로는 겨울, 봄, 가을, 여름 순이었다.

유행성폐염 및 흉막염은 총 583두 중 127두(21.8%), 65두(11.2%)로 나타났으며, 비감개 위축의 정도는 총 337두중 위축성비염의 가능성을 나타내는 grade II 이상이 107두(31.8%)로 나타났다.

기생충 감염을 나타내는 간의 회색반점은 총 583두 중 Grade I 이 544두(93.3%), grade II가 32두(5.5%), grade III가 7두(1.2%)로 나타났다.

위폐양 정도는 normal이 총 583두중 350두(60.0%), grade I 이 168두(28.8%), grade II가 59두(10.1%), Grade III가 6두(1.1%)로 나타났다.

폐 병변에서의 균분리율은 폐 병변이 20% 이상되는 폐 271두를 공시하여 87두(32.1%)에서 162주를 분리 하였다. 이중 *Pasteurella* sp가 61주(37.7%), *Streptococcus* sp가 31주(19.1%), *Actinobacillus* sp 3주(1.9%), *Coliform bacteria*가 19주(11.7%), 기타 균이 48주(29.6%) 분리되었다.

분리균의 감수성약제 검사 결과 ENR이 142주(87.7%), Cft 138주(85.2%), Cf 126주(77.8%)로 비교적 높은 감수성을 나타내었고, Te 50주(30.9%), Sm 48주(29.6%), Lm 48주(25.3%)로 낮은 감수성을 나타내었다.

참 고 문 헌

1. Park JM, Kim JY, Byeon JO et al. 1983. Isolation and serotyping of *Pasteurella multocida* from pigs respiratory disease. *Res Reports Rural Develop Korea* 25 : 97-104.
2. 박응복. 1984. 돼지호흡기 전염병. 대한수의사회지 20(1) : 594-599.
3. 오효성, 임창영, 박응복. 1985. 출하돈의 마이코플라즈마 폐렴에 관한 병리학적 연구. 서울대 수의대 논문집 10(1) : 25-36.

4. 박응복, 임창영. 1979. 양돈단지 증식을 저하에 대한 병인추적 연구. 2. 병리학적조사. 서울대 수의대 논문집 4(2) : 120.
5. 권준현. 1992. 주요 가축위생연구개발과 활용. 동물의 호흡기 관련 마이코플라스마병에 관한 연구. 농촌진흥청 가축위생연구소 251-254.
6. Pullar EM. 1949. *Aust Vet J* 12 : 53.
7. Edwards MH, So MV, Penny RHC, et al. 1971. Enzootic pneumonia of pigs. the incidence of pneumonic lesions seen in an abattoir in new south wale. *Aust Vet J* 47 : 477-480.
8. Falk K, Hie S, Lium BM. 1991. An abattoir survey of pneumonia and pleuritis in slaughter weight swine from 9 selected herds. II. Enzootic pneumonia of pig Microbiological firiding and their relationship to pathomorphology. *Act Vet Scand* 32 : 67-77.
9. Pointon AM, Farrel M, Corgill CF et al. 1987. A pilot pig health scheme for Australian conditions. *Univ of Sydney Post Grad Corrm Vet Sci Proc* 95 : 743-777.
10. Rees HG. 1964. *N Z Vet J* 12 : 91.
11. 김옥녀, 이두식, 문호규 등. 제주지방 돼지의 폐병변으로부터 *Pasteurella multocida* 분리 및 생화학적 특성. 한가위지 1995. 18(2) : 124-132.
12. 박진열, 노용기, 강춘원. 1988. 전남지방 도축돈의 전염성 위축성 비염조사. 가축위생 시험 연구지 11 : 181-189.
13. Cross RF, Clafin RM. 1962. *Bodetella bronchiseptica* induced porcine atrophic rhinitis. *JAVMA* 141 : 1467~1468.
14. Rutter JM. 1987. Atrophic rhinitis in pigs. *Pig News and Information* 8 : 385-387.
15. Baars JC, Dejong MF, Strom PK et al. 1982. Atrophic rhinitis and its control with an adjuvant vaccine consisting of *B bronchiseptica* and *P multocida* strains. *Proc 7th Int cong Pig Vet Soc Mexico* P 121.
16. Bercovitch Z and Akkermans J.P.K.M. 1974. The control of atrophic rhinitis in the Netherlands. *Proc Intern Pig Vet Soc* R 8.
17. Chanter N, Rutter JM, Mackenize A. 1986. Partial purification of an osteolytic toxin from *Pasteurella multocida*, *J Gen Mirobiol* 132 : 1089-1097.
18. Gwatkin P. 1959. Rhinitis of swine. XII. Some practical aspect of rhinitis complex. *Can J Comp Med Vet Sci* 23 : 338.
19. Sawata A, Nakai T, Tsuji M and Kume. 1984. Dermonecrotic activity of *Pasteurella multocida* strains isolated from pigs in Japanese field. *Jap J Vet Sci* 46 : 142-148.
20. Swizer WP. 1956. Studies an infectious atrophic rhinitis. V. Concept that several agents may cause turbinate atrophy. *Am J Vet Res* 17 : 478-484.
21. Pointon AM, Mercy AR, Backstrom L et al. 1992. Swine surveillance of slaughter. *Disease of swine*, 7th ed. Iowa state University Press P.968-987.
22. 정병열. 1995. 돼지 폐렴병소에서 분리한 *Actinobacillus pleuropneumoniae*의 생물화학적 특성 및 혈청형, *KJVR* 35 : 67-90.
23. Straw BE, Backstrom L, Leman AD. 1986. Examination of swine of slaughter. II. Findings at slaughter and their significance. *Compend Contin Educ Pract Vet* 8 : 106-112.
24. Runnels LJ. 1982. Infectious atrophic rhinitis of swine. *Vet Clin N Am* 4 : 301-318.
25. Flesja KI, Forus IB, Solberg I. 1982. Pathological lesions in swine at slaughter. V. Pathological lesions in relation to some enviromental factors in herds. *Acta Vet Scand* 23 : 169-183.
26. Mercy AR, Brennan CM, 1988. The Western Australian pig health monitoring Schem. *Acta Vet Scand(suppl)* 84 : 212-214.

27. Bryant MC. 1972. *Antibiotics and their laboratory control*. 2 ed. Butt London. 34-65.
28. Murihead CW. 1979. Respiratory of Pigs. *Br Vet J* 135 : 497.
29. 김봉환, 박응복. 1984. 우리나라에서 문제 되는 돼지질병의 역학적 특성과 대책, 대한수의사회지 25(10) : 577-579.
30. 박원현, 최문희, 최원정 등. 강원 남부지역 출하돈에 대한 유행성 폐렴(마이코플라즈마성폐렴) 분포조사. 한가위지 18(2) : 103-112.
31. 조길재, 김봉환. 1989. 영남지방 돼지의 *Pasteurella multocida* 감염상태 및 분리균의 생화학적특성. 대한수의학회지 29(4) : 479-485.
32. Gois M, Kuksa F, Sisak F. 1980. Microbiological finding in the lung slaughter pigs *IPVS* 214.
33. Swizer WP. 1973. *Infectious disease* 127 : 59.
34. Pointon AM, Sloane M. 1984. An abattoir survey of prevalence of lesion of enzootic pneumonia of pig in South Australia. *Aust Vet J* 61(12) : 408-409.
35. 박정문, 김종염, 김동성 등. 유행성 폐렴 감염돈으로 부터 *Mycoplasma hyopneumoniae* 분리. 농시보고(축산. 가위편) 23 : 109-114.
36. 오강희, 박노찬, 김이준 등. 1990. 돈폐염 유래 *Pasteurella multocida* 혈청형 및 약제 감수성. 한가위지 13(1) : 69-74.
37. Morrison RB, Pijoan C. 1985. Microorganism associated with pneumonia in slaughter weight swine. *Can J Comp Med* 49 : 129-137.
38. Pijoan C. Pneumonic pasteurellosis. *Disease of swine*, 7th ed. Iowa State University Press. 1992 : 552-559.
39. 안병철. 1993. 도축돈 폐렴병소에서 분리한 *Pasteurella multocida*의 협막 혈청형 및 독소생성능. 대한수의학회지 33(3) : 511-516.