

## 영남지방 도축돈에 대한 폐렴발생 조사

조광현·박인화·도재철·장성준·박노찬·권헌일·박덕상  
경상북도가축위생시험소

### Survey on Pneumonia of Slaughter Pigs in Youngnam

Kwang-Hyun Cho, In-Hwa Park, Jae-Cheul Do, Sung-Jun Chang, No-Chan Park,  
Huon-Il Kwon, Duk-Sang Park  
Kyungbuk Veterinary Service Laboratory

#### Abstract

Lungs from 109 slaughter pigs with gross lesions indicating enzootic Pneumonia of pigs(EPP) and 16 grossly normal lungs, all originating from seven different herds, were subjected to microbiological examinations. The microbiological studies were included both bacterial and mycoplasmal culture.

From lungs of 125 slaughter pigs, 87.2% pigs were pneumonia lesions alone or complexly. *Mycoplasma* spp., *pasteurella multocida*(*P. multocida*), *Streptococcus* spp., and *Actinobacillus pleuropneumoniae*(*A. pleuropneumoniae*) were detected in 39.4%, 42.2%, 13.8%, and 3.7% of the pneumonic lungs, respectively. *P. multocida* was the most frequently isolated organism in pneumonic lungs. *Mycoplasmas* not isolated organism in 33.9% the pneumonic lungs even if there are gross lessions *mycoplasmas*.

The amounts of pneumonia in lungs with *Mycoplasma* spp. alone, a concurrence of *Mycoplasma* spp. and *P. multocida*, *P. multocida* alone, a concurrence of *P. multocida* and *A. pleuropneumoniae*, and a concurrence of *Mycoplasma* spp. and *A. pleuropneumoniae* were 10.1%, 22.7%, 18.7%, 25%, and 30%, respectively. These findings indicated that *P. multocida* might be involved in the pathogenesis of pneumonia in slaughter pigs. *Mycoplasma* spp. was also, in this study, associated with higher frequency of pneumonia.

The frequency of pigs snout lesion grade 0~5 inclusive were 27.2%, 28%, 19.2%, 16%, 6.4%, and 3.2% from 125 slaughter pigs. 32(25.6%) pigs were positive and 13~30% in the pigs from

seven herds were found to be infected with atrophic rhinitis(AR).

A total of 46 *P. multocida* strains in pneumonic lungs were further characterized by capsular serotyping and testing for production of dermonecrotic toxin. 42(91.3%) of strains were capsular A and 4(8.7%) were type D. Out of the type A and type D strains, 86% and 75% were toxigenic, respectively.

Key word : Pneumonic lung, *Mycoplasma spp.*, *Pasteurella multocida*, Serotype

## 서 론

돼지의 호흡기 질병은 단일요인에 의한 발생보다는 감염원, 환경 및 스트레스 등의 복합적인 요인이 상호작용하여 발생하게 되며, 특히, 생체기능이 저하됨에 따라 질병에 대한 전반적인 저항력이 감소될 때 큰 피해를 입히게 된다. 이러한 호흡기 질병은 포유자돈에서 비육돈의 출하시까지 전 성장단계에서 발생되며 일반적으로 급작스런 폐사보다는 만성 소모성 경과를 취하여 사료효율의 저하, 증체율 및 출하일령 지연, 질병만연에 따른 방역비의 증가 등 양돈장의 생산성을 저하시키는 근본요인으로 작용한다.

돼지에서 호흡기 질병을 유발하는 병인체에는 여러가지가 있으나 그중 가장 문제시 되는 것은 *Mycoplasma hyopneumonia*(*M. hyopneumonia*), *Mycoplasma hyorhinis*(*M. hyorhinis*), *Pasteurella multocida*(*P. multocida*), *Actinobacillus pleuropneumoniae*(*A. pleuropneumoniae*), *Streptococci* 등으로 알려져 있으며<sup>1~5)</sup> 이들 병원체들의 enzootic pneumonia of pigs(EPP)에서의 상호관련성에 대하여는 아직도 논란이 많은 실정이다.

그러나 여러 연구자들은 *M. hyopneumonia*가 돼지 호흡기 질병의 primary etiological agent라고 주장하였으며 비말 또는 접촉감염으로 질병이 전파되고 호흡기도의 점막, 점액선, 기타 방어기

전을 무력화시켜 2차감염균이 상피세포에 쉽게 colonization 할 수 있도록 함과 동시에 2차감염균과 함께 폐렴증상을 악화시킨다고 보고하였다.<sup>6~7)</sup>

*M. hyorhinis*는 일반적으로 정상 및 병변이 있는 폐와 nasal mucosa에서도 잘 분리되며 이 병인체에 의한 어린돼지에서의 실험적 폐렴 유발 및 병원성은 strain에 따라 차이가 있는 것으로 알려져 있으나 *M. hyorhinis*가 EPP의 병변을 더욱 악화시키는지의 여부는 명확하지 않은 실정이다.<sup>6~9)</sup>

*P. multocida*의 경우, 건강한 동물의 폐에서는 colonization 능력이 없으며 폐렴소견이 심한 경우 secondary invader로서 작용한다고 알려져 있다.<sup>4,10)</sup> *P. multocida*의 병원성은 협막항원에 따라 매우 다양하게 나타나는데 capsular type A strain이 capsular type D strain보다 폐병변에서 비교적 많이 분리되며,<sup>11)</sup> 특히 dermonecrotic toxin을 산생하는 균주는 atrophic rhinitis(AR)를 악화시키는 중요한 인자로 작용하여<sup>12)</sup> toxigenic 또는 nontoxigenic strain에 관계없이 primary lung pathogen에 상당히 관계하는 것으로 보고되어 있다.<sup>4,13,14)</sup>

돼지에서 흉막폐렴의 병리학적 소견은 뚜렷하게 나타나며 *A. pleuropneumoniae*가 원인균으로 알려져 있으나,<sup>15)</sup> chronic pleuropneumonic lesion에서의 분리율은 비교적 낮은 편이며,<sup>16)</sup> 많

은 serological group을 가진 streptococci의 경우에는 돼지의 호흡기도에 상재하며<sup>17)</sup> streptococcus suis(S. suis)와 같은 균은 purulent meningitis와 bronchopneumonia에 더욱 깊숙히 관여하는 것으로 알려져 있다.<sup>18)</sup>

도축돈에서의 호흡기 질환 감염율을 보면 영국에서는 폐사된 돼지의 20% 이상이 *Pasteurella* 폐렴에 기인된 것이라고 하였으며,<sup>19)</sup> 프랑스의 경우 Brittany 지방의 돼지 49%에서 AR 감염을 보고하였고,<sup>20)</sup> 우리나라에서는 박 등<sup>21)</sup>이 도축장 돼지와 자돈에서 AR 26.2%, *Pasteurella* 폐렴 21.9%를 보고한 바 있으며 김 등<sup>22)</sup>은 폐렴병변이 있는 도축돈의 비갑개골에서 *Bordetella bronchiseptica*(*B. bronchiseptica*) 27.6%, *P. multocida* 46.7%를 분리 보고하였다. 또한 권 등<sup>23)</sup>은 국내 도축장 및 양돈장 돼지 중 51.1%가 육안적 소견상 *Mycoplasma*에 감염되어 있으며 도축돈 폐렴 병변에서 43.7%, 폐렴돈 비즙에서 51.1%의 *Mycoplasma*를 분리 보고하였다.

이와같이 양돈규모가 커짐에 따라 환경적 요소, 다두 밀집사육, 스트레스 요인 증가 등 돼지 호흡기 질병의 발생 가능성은 점점 증가되고 있으며 이의 방제는 더욱 어려워지고 있는 실정이다. 이러한 상황을 감안하여 돼지 호흡기 질병의 효과적 방제를 위한 기초자료를 마련할 목적으로 도축돈에 대한 세균학적 검사를 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 1. Selection of herds

본 실험을 수행하기 위하여 1995년 1월부터 11월까지 경상북도 지역의 서로 다른 규모의 호흡기 질환이 발생되는 7개 양돈장(A-G)을 선정하여 이들 양돈장에서 사육된 도축돈을 대상으로 하였다.

### 2. Sampling procedure

총 125개의 도축돈 폐를 수집하여 본 실험에 공시하였으며 bronchopneumonia score는 Morrison et al의 방법<sup>4)</sup>에 준하여 폐 표면의 각 폐엽 내 폐조직 병변부의 per cent를 육안적으로 측정하였으며, 도축돈의 비갑개골 위축병변의 정도를 조사하기 위하여 해부용 톱으로 상악골의 제1臼齒와 犬齒의 중간에서 수직으로 절단한 후 Runnels의 방법<sup>24)</sup>으로 위축정도를 판정하였다.

### 3. Bacteriology

도축된 돼지의 폐 표면을 멸균한 후에 폐조직을 절단하여 절단면을 각각 2개의 blood agar (BA) plate에 접종하였으며 한개의 BA plate는 호기성 배양을, 다른 BA plate는  $\beta$ -toxin을 생성하는 *staphylococcus aureus*(*S. aureus*)를 nursing strain으로 streak-inoculation하여 10% CO<sub>2</sub> 상태로 37°C에서 24~48시간 배양하여 일반적인 bacterial diagnostic procedure에 준하여 균 동정을 실시하였다.

### 4. *P. multocida*의 협막혈청형 동정 및 dermonecrotic toxin(DNT)의 증명

*P. multocida* 협막혈청형 동정시험은 hyaluronidase test<sup>25)</sup> 및 acriflavine flocculation test<sup>26)</sup>에 준하여 type A의 경우 BA plate에 nursing strain을 수직 도말하여 배양시 *S. aureus* 집락 주위의 위축 및 소실된 것을 양성으로 판정하였으며, type D는 3ml의 brain heart infusion에 접종 배양 후 3,000rpm에서 30분간 원심하여 침전균액 0.5ml에 1,000배의 acriflavine neutral(SIGMA)을 동량 혼합하여 30분간 방치 한 후에 축모양의 침전물이 생기는 것을 양성으로 판정하였다.

DNT 생성능은 De Jong et al.<sup>27)</sup> Sawata et

al.<sup>28)</sup>의 방법에 따라 *P. multocida*를 tryptic soy broth(TSB)에서 배양(37°C, 20시간)한 후 이 배양균액을 sonication(20분, 2회)하여 3,000rpm에서 60분간 원심한 후 0.2µm membrane filter로 여과하였다 이 여과액 0.5ml를 체중 15~20g되는 mouse(ICR계)의 복강내로 주사한 후 10일간 관찰하여 mouse가 폐사하면 양성으로 판정하였다.

### 5. Mycoplasma testing

병변 조직을 끓는 물에 5초동안 넣어 오염세균을 없앤 뒤 bronchus 및 several small bronchioles가 포함된 약 1g의 조직을 무균적으로 채취하여 균질화 시켜 9ml의 Friis mycoplasma broth(without added antibiotics)에 혼합하여 10<sup>5</sup>까지 계단희석하여 37°C에서 21일간 배양하면서 acid shift에 따라 3~5번 subculture하여 Friis agar에 접종한 후 8% CO<sub>2</sub> 상태의 37°C humid atmosphere chamber에서 배양하였다.<sup>29~30)</sup>

## 결 과

영남지방 돼지의 폐렴감염상황을 알아보기 위해 경상북도내 7개 양돈장에서 사육된 도축돈 125두에 대한 육안적 폐렴발생상황의 조사결과는 그림 1에 나타난 바와 같이 전체 125두 중 87.2%가 단일 또는 복합폐렴에 감염되었으며 폐표면의 감염도는 1~5%가 28두(22.4%)로 가장 많았고 6~10%의 감염도를 나타낸 돼지가 23두(18.4%), 11~15, 16~20, 21~30%의 감염도를 나타낸 돼지가 각각 18두(14.4%), 15두(12%), 16두(12.8%)로 나타났다.

폐렴 및 정상적인 소견을 나타낸 총 125개의 폐에서 세균분리를 시도한 결과는 표 1에서 보는 바와 같이 폐렴병변이 있는 폐에서 *P. multocida*가 42.2%로 가장 많이 분리되었으며 *Mycoplasma*

*spp.*가 39.4%, *Streptococcus spp.*가 13.8%, *A. pleuropneumoniae*가 3.7% 등으로 분리된 반면, 육안적 폐병변 중 *Mycoplasma* 소견이 있는 폐의 33.9%에서는 균분리가 이루어 지지 않았다.

공시된 돼지의 비갑개골 위축정도를 알아보기 위한 검사결과는 그림 2에 나타난 바와 같다.

% of pigs

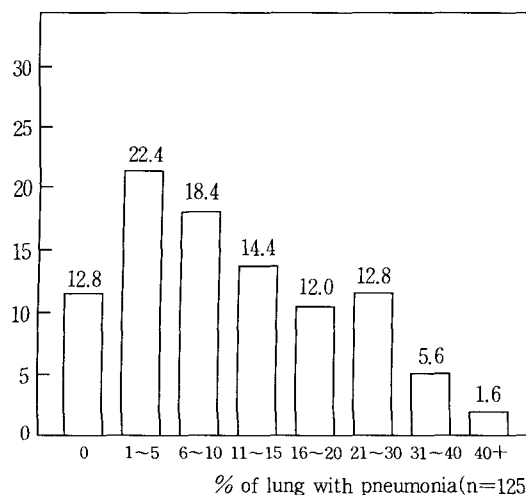


Fig 1. Severity of pneumonia infection in slaughter pigs.

% of pigs

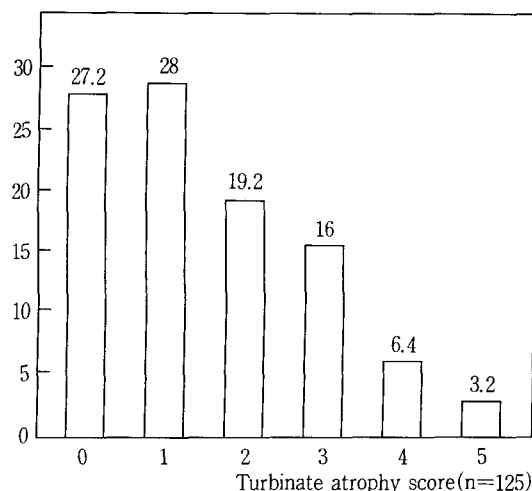


Fig 2. Distribution of turbinate atrophy, scored on a scale of 0 to 5.

**Table 1.** Microbiological findings in 125 lungs with and without macroscopically diagnosed enzootic pneumonia(EPP).

Microbial species	Lungs with Epp(n=109)		Lungs without Epp(n=16)	
	No. of isolations	per cent	No. of isolations	per cent
<i>Mycoplasma spp</i>	43	39.4	2	12.5
<i>P. multocida</i>	46	42.2	1	6.3
<i>Streptococcus spp</i>	15	13.8	1	6.3
<i>A. pleuropneumoniae</i>	4	3.7	0	0
Coliform bacteria	3	2.8	0	0
<i>Mycoplasma</i> not isolated	37	33.9	14	87.5
Insignificant bacteriological findings	33	30.3	3	18.8

**Table 2.** Frequency(%) of *Mycoplasma spp.*(Myco), *Pasteurella multocida*(Past), and *Actinobacillus pleur opneumoniae*(Acti) and combinations of these organisms demonstrated in 125 swine lungs.

Herds	Myco <sup>+</sup>	Myco <sup>-</sup>	Myco <sup>-</sup>	Myco <sup>+</sup>	Myco <sup>+</sup>	Myco <sup>-</sup>	Myco <sup>+</sup>	Myco <sup>-</sup>
	Past <sup>-</sup>	Past <sup>+</sup>	Past <sup>-</sup>	Past <sup>+</sup>	Past <sup>-</sup>	Past <sup>+</sup>	Past <sup>+</sup>	Past <sup>-</sup>
	Acti <sup>-</sup>	Acti <sup>-</sup>	Acti <sup>+</sup>	Acti <sup>-</sup>	Acti <sup>+</sup>	Acti <sup>+</sup>	Acti <sup>+</sup>	Acti <sup>-</sup>
	(n=55)	(n=24)	(n=0)	(n=26)	(n=1)	(n=2)	(n=1)	(n=16)
A (n=20)	45	25	0	25	0	5	0	0
B (n=20)	60	15	0	10	0	0	5	10
C (n=20)	55	15	0	20	5	0	0	5
D (n=20)	25	30	0	25	0	5	0	15
E (n=10)	40	30	0	10	0	0	0	20
F (n=20)	35	5	0	45	0	0	0	15
G (n=15)	47	20	0	0	0	0	0	33
Total(n=125)	44	19	0	21	0.8	1.6	0.8	12.8

총 125두 중 grade 0이 34두(27.2%), grade 1이 35두(28%), grade 2가 24두(19.2%), grade 3이 20두(16%), grade 4가 8두(6.4%), grade 5가 4두(3.2%)로서 grade 3이상을 양성으로 판정한 결과 7개 양돈장의 감염율은 13.3%~30%로 다양하게 나타났으며, 개체별 감염율은 25.6%였다.

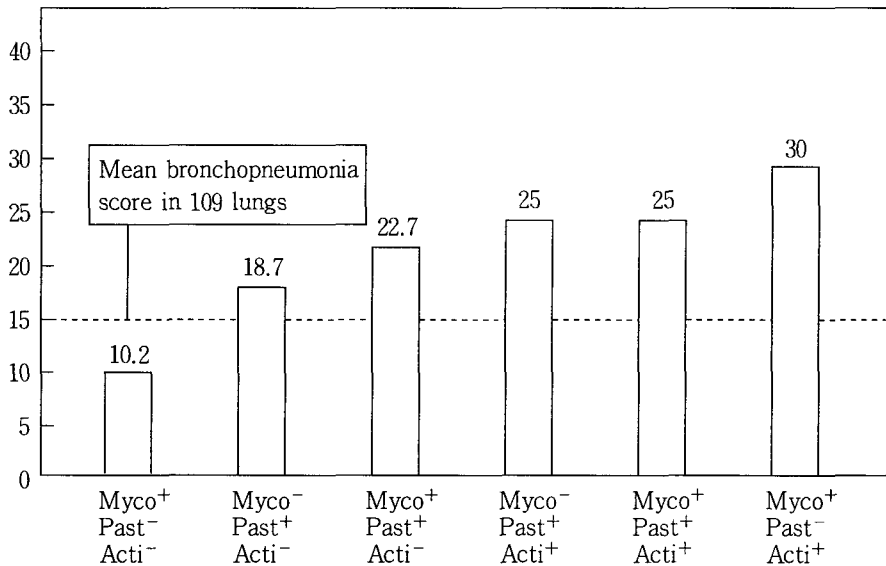
농장별 단독 또는 복합폐렴감염상황을 알아보기 위한 검사결과는 표 2에 있는 바와 같이 *Mycoplasma spp* 감염이 각 농장별 25%~60%로 가장 높은 감염율을 보였으며, *P. multocida* 단독감염 및 *Mycoplasma spp*와 *P. multocida* 의 혼합감염이 각각 5%~30%, 10%~45%로 나타나 농장

별로 상당한 차이를 나타내었다.

육안적으로 폐렴병변을 가진 돼지의 bronchopneumonia score와 세균감염상황의 상호관련성은 그림 3에서 보는 바와 같이, 폐렴소견이 있는 109두의 평균 bronchopneumonia score는 15.5%였으며, *Mycoplasma spp.* 감염일 때는 10.1%로 비교적 낮은 score를 나타내었고, *P. multocida* 감

염의 경우는 18.7%로 나타났다. 한편 *P. multocida*와 *A. pleuropneumoniae*, *Mycoplasma spp*와 *P. multocida* 및 *A. pleuropneumoniae*의 혼합 감염, *Mycoplasma spp*와 *A. pleuropneumoniae*의 혼합감염에서는 비교적 높은 수준의 감염율을 보였다.

Mean bronchopneumonia score(%)



**Fig 3.** Relation between mean bronchopneumonia score and the demonstration of *Mycoplasma spp*(Myco), *Pasteurella multocida*(Past), an *Actinobacillus pleuropneumoniae*(Acti) and various combinations of these organisms in 109 lungs with EPP.

본 실험에서 분리한 *P. multocida* 47주에 대한 협막혈청형 및 DNT의 생성능을 알아 본 결과 표 3에 있는 바와 같이 폐렴병변을 가진 폐의 경우, type D toxigenic 균주가 3주(6.5%), nontoxigenic 균주가 1주(2.2%)로 나타났으며, 정상 폐조직에서 분리한 1주는 tpye A nontoxigenic 균주로 확인되었다.

## 고 찰

돼지의 호흡기 질병을 유발하는 인자는 매우 다양하여 폐렴의 주요 원인균 외에 부적합한 온도, 밀사, 열악한 환경, 스트레스 등이 복합적으로 작용하여 피해를 가중시키는 것으로 알려져 있으며,<sup>31~32)</sup> 대부분의 호흡기 질병의 경우, 만성화, 상재화하는 경향이 있어 폐사에 의한 피해보

**Table 3.** distribution of the total number of toxigenic(+) and nontoxigenic(-) capsular types A and D strains of *P. multocida* in lungs.

Source of strains	No. of isolates	Type A toxigenic		Type D toxigenic	
		+	-	+	-
Lungs with EPP	46	36(78.3)	6(13.0)	3(6.5)	1(2.2)
Lungs without EPP	1	0(0)	1(100)	0(0)	0(0)
Total	47	36(76.6)	7(14.9)	3(6.4)	1(2.1)

다는 감염돈의 성장지연, 사료효율의 저하 등에 따른 경제적 손실이 큰 질병으로,<sup>24)</sup> 특히 단독감염보다는 2차 감염균에 의한 복합감염에서 더욱 큰 피해를 나타나게 된다.<sup>33~35)</sup>

EPP의 병원성이 진행되는 과정은 1차적으로 *Mycoplasma*가 주요원인체로 작용하여 직접적인 폐병변 유발 및 폐 방어기전의 손상으로 2차세균의 폐포내의 침입을 용이하게 하며,<sup>36)</sup> 일반적으로 폐조직의 손상은 주로 *P. multocida*에 의해 심한 영향을 받는 것으로 알려져 있고 또한 이들 2차적 세균이 폐렴을 더욱 악화시키는 것으로 보고되고 있다.<sup>34~35)</sup>

영남지방 돼지 폐렴의 육안적 검사결과 폐렴소견이 있는 33.9%의 폐에서 *Mycoplasma spp*가 분리되지 않은 것은 이 원인균이 폐렴 발생 초기에 폐손상을 유발한 것으로 사료되며, 이러한 의견은 다른 연구자의 조직학적, 혈청학적 소견이 뒷받침해 준다.<sup>37)</sup> 또한 폐전체 표면의 1~5% 감염이 22.4%로 높게 나타난 것을 볼 때 폐렴 병변이 심한 정도가 *Mycoplasma spp*의 분리에는 별 영향을 미치지 못하는 것을 알 수 있으며 이러한 결과는, 낮은 brochopneumonia score일 때 폐에서 *Mycoplasma spp*가 잘 분리된다는 주장과 유사한 결과이다.<sup>2,4)</sup>

본 실험의 경우, 폐렴병변이 있는 폐에서 *p. multocida*가 42.2%로 가장 많이 분리되었는데, 이는 *P. multocida*가 만성 폐병변에서 가장 빈번

하게 분리되는 균으로 EPP의 특징적 소견이 포함된 여러 공시대상이 다른 연구에서와 유사한 결과를 나타낸다.<sup>4,5,38)</sup> 이러한 결과는 *P. multocida*가 각종 폐렴에서 특징적으로 작용한다는 것을 알 수 있다.

돼지의 비강개골 위축, 상악골 발육부전, 기침, 비출혈 등의 증상을 나타내는 전염성위축성비염 (Infectious atrophic rhinitis : AR)의 병인론에 대하여 여러 연구자들은 AR의 주병원체가 *Bordetella bronchiseptica*(*B. bronchiseptica*)라는 주장<sup>39~41)</sup>과 *P. multocida*라는 주장<sup>42~43)</sup>이 논란의 대상이 되고 있으며 *B. bronchiseptica*와 toxigenic *P. multocida*의 공동작용 및 환경요인 등의 복합적 요인에 따라 AR이 발생한다는 주장도 있다.<sup>44~45)</sup> 한편, toxigenic *P. multocida*는 비강점막 정착성이 미약하여 AR의 primary agent가 될 수 없으며 *B. bronchiseptica*가 비강점막에 쉽게 정착하여 임상적으로 AR을 유발한다는 의견도 있다.<sup>46)</sup> 이러한 실정에서 Jenkins et al<sup>47)</sup>은 185개 농장 돼지 11%에서 *B. bronchiseptica*를 분리하였고 항체양성율이 52%라고 하였으며, Nielsen<sup>48)</sup>은 덴마크 및 영국돼지의 약 40%가 AR에 감염되었음을 보고하였다. 또한 일본에서는 Hasbe<sup>49)</sup>가 약 25%의 감염을 보고하였다. 한편, 우리나라의 경우, 박 등<sup>21)</sup>은 경기도 일원에서 52.4%의 항체양성을 및 18.4%의 *B. bronchiseptica*를 분리하였으며, 장 등<sup>50)</sup>은 돈군별, 개체별 감염을

을 92.3%, 44.9%로 보고하였다. 조 등<sup>41)</sup>은 AR 감염돈에서 45%의 *P. multocida*를 보고 하는 등 AR의 원인균으로 *B. bronchiseptica*와 *P. multocida*의 관계를 보고하였다. 본 실험에서의 비감염 돼지 위축정도에 따른 AR 감염율은 농장별 13.3%, 개체별 25.6%로 나타나 다른 연구자들과 비교하여 비교적 낮은 감염율을 나타내었다.

본 실험에 공시한 폐의 경우 fibrotic lesions은 거의 없거나 아주 적은 피사부위의 화농성 조직이 포함된 폐였으므로 *A. pleuropneumoniae*의 분리율은 비교적 낮은 편이었고, *P. multocida*와 복합감염의 경우 평균 brochopneumonia score (15.5%)보다 상당히 높은 25%의 score를 나타낸 것을 보면 *A. pleuropneumoniae*가 관련된 흉막폐렴 소견의 진행에는 *P. multocida*가 필수적으로 관여함을 알 수 있다.

*P. multocida*의 협막혈청형에 대한 특징을 살펴보면, 만성 폐병변에서 분리한 90%가 type A이며 10%가 type D로 알려져 있고,<sup>11,14,51)</sup> Falk et al<sup>5)</sup>은 catarrhal broncopneumonic lesions에서 96%의 type A, 4%의 type D를 보고하였으며, Pijoan et al<sup>11,52)</sup>은 공시 대상에 따라 88%의 type A, 12%의 type D 및 97%의 type A, 3%의 type D를 보고하였다. 국내의 조 등<sup>53)</sup>은 폐병변에서 type A가 73.8%, type D가 9.5%, 안 등<sup>54)</sup>은 type A가 96.3%, type D가 3.7%라고 보고하였다. 이러한 결과들을 종합해 보면 *P. multocida* type A가 폐렴소견에서 type D보다 더욱 밀접한 관계를 가지는 것을 알 수 있으며, 이렇게 type A가 많이 분리되는 것은 type A의 경우 type D보다 많은 hyaluronic acid를 가지고 있어 alveolar macrophage의 phagocytosis를 방해하기 때문인 것으로 알려져 있다.<sup>11)</sup> DNT 산생능에 대한 보고에서는 Hoie et al<sup>55)</sup>이 *P. multocida* type A의 94%, type D의 90%가 toxigenic이라

고 하였으며, Kielstein과 Schimmel<sup>51)</sup>은 폐에서 분리한 균주의 70%가 toxigenic이라고 하였고, Pijoan et al,<sup>11)</sup> Iwamatsu Sawada<sup>56)</sup>는 각각 26.3%, 21%가 toxigenic이라고 보고하였다. 국내의 경우 안 등<sup>54)</sup>은 type A toxigenic 균주가 76.6%, type D toxigenic 균주가 66.7%라고 보고하였다. 본 실험에서는 폐렴병변에서 분리한 균주에서 type A가 91.3%, type D가 8.7%로 나타났으며 type A toxigenic은 78.3%, type D toxigenic은 6.5%로 나타나 여러 연구자 간의 차이가 인정되었다. 이러한 차이는 독소생성능의 증명방법, 폐렴의 정도, 분리균의 독소산생능 등의 차이에 따른 것으로 사료된다.

이와 같이 돼지 호흡기 질병은 다양한 원인에 따른 특징과 복합감염에 의한 복잡한 발생기전을 가지고 있으므로 각 원인체별 virulence factor 및 원인체 상호간의 복합적 병원성 규명과 각종 환경요인 및 스트레스와의 관계규명 등이 이루어져야 고질적인 양돈장내 폐렴을 효과적으로 방제할 수 있을 것으로 사료된다.

## 결 론

영남지역 돼지의 폐렴감염상황을 알아보기 위하여 1995년 1월부터 11월까지 경상북도내 7개 양돈장에서 사육된 도축돈 125두에 대한 검사결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 공시된 125두 중 87.2%가 육안적 검사결과 단일 혹은 복합폐렴에 감염된 것으로 나타났으며, 폐렴병변이 있는 폐에서 세균분리를 시도한 결과 *P. multocida*가 42.2%로 가장 많이 분리되었으며 *Mycoplasma spp*가 39.4%, *Streptococcus spp*가 13.8%, *A. pleuropneumoniae*가 3.7% 등으로 나타났다. 한편, 육안적으로 *Mycoplasma* 소견을 보인 폐의 33.9%에서는 균분리가 이루어지



지 않았다.

2. 육안적으로 폐렴병변을 가진 돼지의 bronchopneumonia score와 세균감염상황의 상호관련성을 비교해 본 결과, 폐렴병변이 있는 109두의 평균 bronchopneumonia score는 15.5%였으며 *Mycoplasma spp* 감염의 경우는 평균 10.1% score를 나타내었고, *P. multocida* 감염에서는 평균 18.7%의 score를, *Mycoplasma spp*와 *P. multocida*복합감염에서는 22.7%의 score를, *P. multocida*와 *A. pleuropneumoniae*복합감염에서는 25%의 score를, *Mycoplasma spp*와 *P. multocida* 및 *A. pleuropneumoniae*의 복합감염에서

의 25%의 score를, *Mycoplasma spp*와 *A. pleuropneumoniae*의 복합감염에서는 30%의 score를 나타내었다.

3. 공시돈에 대한 비갑개골의 위축정도를 검사한 결과 농장별 AR감염율이 13.3%~30%로 나타났다으며, 개체별 감염율은 25.6%이었다.

4. 폐렴병변이 있는 109두의 폐에서 분리한 *P. multocida* 46주에 대한 협막혈청형 및 DNT 산생능 검사결과는 type A중 toxigenic 균주가 36주(78.3%), nontoxigenic 균주가 6주(13.0%), type D중 toxigenic 균주가 3주(6.5%), nontoxigenic 균주가 1주(2.2%)였다.

## 참 고 문 헌

1. Friis NF. 1971a. *Mycoplasma* cultivated from the respiratory tract of Danish pigs. Acta vet scand, 12:69~79.
2. Gois M, Sisak F, Kuksa F, Sovodina M. 1975. Incidence and evaluation of the microbial flora in the lungs of pigs with enzootic pneumonia. Zbl Vet-Med(B), 22:205~219.
3. Pohl S, Bertshinger HU, Frederiksen W, Mannheim W. 1983. Transfer of *Haemophilus pleuropneumoniae* and the *Pasteurella haemolytical*-like organism causing porcine necrotic pleuropneumonia to the genus *Actinobacillus*(*A. pleuropneumoniae* comb. nov) on the basis of phenotypic and deoxyribonucleic acid relatedness. Int J Syst Bacteriol, 33(3):510~514.
4. Morrison RB, Pijoan C, Hilley HD, et al. 1985. Microorganisms associated with pneumonia in slaughter weight swine, Can J comp Med, 49:129~137.
5. Falk K, Hoie S, Lium BM. 1991. An abattoir survey of pneumonia and pleuritis in slaughter weight swine from 9 selected herds. II. Enzootic pneumonia of pigs : Microbiological findings and their relationship to pathomorphology. Acta vet scand, 32:67~77.
6. Whittlestone P. 1979. porcine mycoplasmas Im : The mycoplasmas. Vol.2 : human and animal mycoplasmas. Ed. JG Tully and RF Whitcomb. Academic Press, New York, 134~176.
7. Ross RF. 1986. Mycoplasmal disease In : Disease of swine. Ed. by AD Leman et al. 6th ed. Iowa State university Press.
8. Friis NF. 1971b. *Mycoplasma hyorhinis* as a causative agent in pneumonia of pigs. Acta vet scand, 12:116~119.
9. Gois M, Kusa F. 1974. Intranasal infection of gonobiotic piglets with *mycoplasma hyorhinis* : Differences in virulence of the strains and influence of age on the development of infection. Zbl Vet-Med(B), 21:352~361.
10. Ciprian A, garza M de la, pijoan C. 1986. Interaction between *Mycoplasma hyopneumonia* and *pasteurella multocida* in conventional pigs. 9th. Int Pig Vet Soc Cong, Barcelona, 282.
11. Pijoan C, Lastra A, Ramirez C, Leman AD. 1984. Isolation of toxigenic strains of *pasteurella multocida* from lungs of pneumonic swine. JAVMA, 185:522~523.
12. Rutter JM, luther PD. 1984. Cell culture assay for toxigenic *Pasteurella multocida* from atrophic rhinitis of pigs. Vet Rec, 469~483.
13. Gois M, Kuksa F, Sisak F. 1980. Microbiological findings in the lungs of slaughter pigd. 6th. Int Pig Vet Soc Congr, Copenhagen, 214.
14. Baekbo P. 1986. Toxigenic *pasteurella multocida* isolated from pneumonic lesions in swine. Studies of the pathogenic properties of toxin producing strains. 9th. Int Pig Vet Soc Cong, Barcelona, 230.

15. Nicolet J. 1992. Disease of swine. Ed. by AD Leman et al. 7th ed. Iowa State university Press.
16. Wilson JW, Falk G, Klashinsky S. 1987. Detection of *Actinobacillus pleuropneumoniae* infection in pigs. Can Vet J, 28:111~116.
17. Stanford SE, Ross RF. 1986. Streptococcal diseases. In : Disease of swine. Ed. by Ad Leman et al. 6th ed. Iowa State university Press.
18. Erickson ED, Doster AR, Pokorny TS. 1984. Isolation of *Streptococcus suis* from swine in Nebraska. JAVMA, 185:666~668.
19. Little TWA, Harding JDJ. 1980. The interaction of *Haemophilus paraahaemolyticus* and *Pasteurella multocida* in the respiratory tract of the pig. Brit Vet J, 136:371~383.
20. Kobisch M, Tillon JP. 1985. Porcine respiratory diseases : epidemiological aspects. Comp Immun Microbiol Infect Dis, 8:65~71.
21. 박정문, 석호봉, 이현수, 윤용덕, 1976. 돼지의 전염성 위축성 비염에 관한 연구. 농사시험연구보고. 18:51~61.
22. 김봉환, 탁연빈, 조길재, 장희경. 1991. 돼지 전염성 위축성 비염의 임상학적 및 세균학적 연구. Korean J Vet Res, 31:457~469.
23. 권준현, 조성근, 이종복, 박정문, 김시석, 진영화. 1992. 도살장 및 양돈장의 돼지로부터 *Mycoplasma hyopneumoniae*의 분리 및 혈청학적 조사. Korean J Mycoplasmaology, 3:46~53.
24. Runnels LJ. 1982. Infectious atrophic rhinitis of swine. Vet Clin North Amer, 4:301~319.
25. Carter GR, Rndell SW. 1975. Identification of type A strains of *Pasteurella multocida* using staphylococcal hyaluronidase. Vet Rec, 96:343.
26. Carter GR, Subronto P. 1973. Identification of type D strains of *Pasteurella multocida* with acriflavine. Am J Vet Res, 34:293~294.
27. De Jong MF, Oei JS, Testenburg GJ. 1980. AR-pathogenicity test for *Pasteurella multocida* isolates. 10th. Int Pig Vet Soc Cong, 221.
28. Sawata A, Nakai T, Tuji M, Kume K. 1984. Dermonecrotic activity of *Psteurella multocida* strains isolated from pigs in Japanese fiedl. Jpn J Vet Sci, 46:141~148.
29. Friis Nf. 1974a. *Mycoplasma* in pigs with special regard to the respiratory tract. Thesis. Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen.
30. Friis NF. 1975. Some recommendations concerning primary isolation of *Mycoplasma suis pneumoniae* and *Mycoplasma flocculare*. A survey. Nord Vet-Med, 27:337~339.
31. Rafai P, Neuman R, Leonhardt W et al. 1987. Effect of environmental temperature on pigs infected with *Pasteurella multocida* type A. Acta veterinaria hungarian, 35:211~223.
32. Rutter JM. Atrophic rhinitis in pigs. Pig News and Information, 7:385~387.
33. Pijoan C, Ochoa G. 1978. Interaction between a hog cholera vaccine strain and *Pasteurella*

- multocida* in production of porcine pneumonia. J comp pathol, 88:167~170.
34. Fuentes MC, Pijoan C. 1987. Pneumonia in pigs induced by intranasal challenge exposure with pseudorabies and *Pasteurella multocida*. Am J Vet Res, 48:1446~1448.
  35. Ciprian A, Pijoan C, Cruz T, et al. 1988. *Mycoplasma hyopneumoniae* increases the susceptibility of pigs experimental *Pasteurella multocida* pneumonia. Can j Vet Res, 52:434~438.
  36. Adegboye DS. 1978. A review of *mycoplasma-induced immunosuppression*. Brit Vet J, 134:556~560.
  37. Falk K. 1988. Lung infections in pigs. An abattoir survey of pneumonia in slaughter weight swine. Thesis. The Norwegian College of Veterinary medicine, Oslo.
  38. Osborne AD, Saunders JR, K-Sebunya T. 1981. An abattoir survey of the incidence of pneumonia in Saskatchewan swine and an investigation of the microbiology of affected lungs. Can Vet J, 22:82~85.
  39. Cross RF, Clafin RM. 1962. *Bordetella bronchiseptica*-induced porcine atrophic rhinitis. JAVMA, 141:1467~1468.
  40. Harris DL, Ross RF, Switzer WP. 1969. Incidence of certain microorganisms in nasal cavities of swine in Iowa. Am J Vet Res, 30:1621~1624.
  41. Shimizu T, Nakagawa M, Shibata S, et al. 1971. Atrophic rhinitis produced by intranasal inoculation of *Bordetella bronchiseptica* in hysterectomy produced colostrum deprived pigs. Cornell Vet, 61:696~705.
  42. Schoss P, Dirks C, Schimmelpfennig H. 1972. Rhinitis atrophicans(RA) : Investigation with nasal swabs and infection tests with *Pasteurella multocida*. Int Pig Vet Soc Cong, 9.
  43. Dirks C, Schoss P, Schimmelpfennig H. 1973. Aetiology of atrophic rhinitis of swine. DTW, 80:432~368.
  44. Rutter JM, Rojas X. 1982. Atrophic rhinitis in gnotobiotic piglets : Difference in the pathogenicity of *Pasteurella multocida* in combined infection with *Bordetella bronchiseptica*. Vet Rec, 110:531~535.
  45. Gois M, Barnes HJ, Ross RF. 1983. Potentiation of turbinate atrophy in pigs by long-term nasal colonization with *Pasteurella multocida*. Am J Vet Res, 44:372~378.
  46. Oyamada T, Yoshikawa T, Yoshikawa H, et al. 1986. Lesions induced in the nasal turbinates of neonatal pigs inoculated with *Pasteurella multocida* and /or *Bordetella bronchiseptica*. Jap J Vet Sci, 48:377~378.
  47. Jenkins EM, Anthony V, Vance RT, et al. 1977. Prevalence of *Bordetella bronchiseptica* infection in swine of southeastern Alabama. AM J Vet Res, 38:2071~2074.
  48. Nielsen NC. 1983. Prevalence and economic significance of atrophic rhinitis of pigs. Comm Eur Communities Rep Eur 8643 EN, Luxembourg. P.35.

49. Hasebe H. 1971. Occurrence and epizootiological surveys of infectious atrophic rhinitis in swine. Nippon Vet Zootech Col Bull, 19:92~102.
50. 장희경, 김봉환, 1988. 영남지방 돼지에서 분리한 *Bordetella bronchiseptica* 감염상황 및 분리균의 생화학적 특성. Korean J Vet Res, 28:75~81.
51. Kielstein von P, Schimmel D. 1986. Typing, toxin formation, and virulence properties of *Pasteurella multocida* strains from respiratory organs of swine and calf. MED. Vet Med, 41:563~565.
52. Pijoan C, Morrison RB, Hilley HD. 1983. Serotyping of *Pasteurella multocida* isolated from swine lung collected at slaughter. J Clin Microbiol, 17:1074~1076.
53. 조길재, 김봉환, 탁연빈. 1989. 영남지방 돼지에서 분리한 *Pasteurella multocida* 의 협막혈청형 및 항균제 감수성 조사. Korean J Vet Res, 29:487~492.
54. 안병철, 조광현, 김봉환. 1994. 도축돈의 폐렴병소에서 분리한 *Pasteurella multocida*에 대한 연구. Korean J Vet Res, 34:511~516.
55. Hoie S, Falk K, Bjorn ML. 1991. An abattoir survey of pneumonia and pleuritis in slaughter weight swine from 9 selected herds. IV. Bacteriological findings in chronic pneumonia lesions. Acta vet scand, 32:395~402.
56. Iwamatsu S, Sawada T. 1988. Relationship between serotypes, dermonecrotic toxin production of *Pasteurella multocida* isolated and pneumonic lesions of porcine lung. Jpn J Vet Sci, 50:1200~1206.