

돼지의 호흡기전염병

朴 應 鎭*

1. 머리말

현대양돈의 특징은 다두수사육과 이에 따른 기계화라 하겠다. 좁은 돈사에 많은 돼지를 수용하여 돼지의 원래의 사육조건이나 환경을 무시하고 있기 때문에 여러가지 문제가 파생한다. 돼지의 밀집사육에서 숙명적으로 따르는 것은 몇가지 慢性疾病이다. 특히 이유에서 출하까지의 비육기에서는 慢性呼吸器疾病이 돈군에 만연하여 큰 경제적손실을 끼친다. 이들 만성호흡기질병의 病原菌은 病原性이나 伝播力이 강하지 않으나 환돈과 건강돈이 좁은 곳에서 장기간 접촉하기 때문에 발병율이 높고 폐사율이 낮은 것이 특징이다. 이들 病原菌은 기회주의적인 감염을 일으키는 것이며 발병요인은 숙주동물쪽의 조건에 달려 있다. 즉 사육환경의 변경이나 악화로 가해지는 스트레스에 의하여 발병한다. 이들 만성호흡기질병은 일차적인 감염군 이외에 이차적인 감염군과의 복합감염증으로서의 특성이 크며 복합감염 때문에 증세가 악화되고 돼지의 생산성이 현저히 떨어진다. 이와 같은 관점에서 만성호흡기질병의 방제는 원인균에 대한 대책 즉 치료보다는 사육환경의 개선에 중점을 두어야 할 것이다.

2. 돼지萎縮性鼻炎 (A. R.)

(가) 原因菌

돼지위축성비염은 1개월령이하의 자돈이 *Bordetella (B) bronchiseptica*균에 감염되어 鼻甲介가 위축하고 돼지의 발육이 지연되는 만성 호흡기질병을 가르킨다. 돼지위축성비염의 원인균은 *B. bronchiseptica* 이외에 *Pasteurella (P.) multocida*의 관련이 유럽의 학자들에 의하여 주장되고 있다. 특히 heat-labile dermatonecrotic toxin을 산생하는 D형이나 A형에 속하는 菌株가 鼻甲介의 위축에 관련이 있다고 한다.^{1,60} Pedersen과 Elling⁶¹는 *P. multocida*의 toxigenic type D 菌株를 1주령의 자돈에 접종하여 鼻甲介의 위축이 일어나는 것을 실증하였다. *P. multocida*의 toxigenic strain은 소 태아의 폐장세포배양으로 cytopathogenic assay라고 기니아피에서 dermonectrotic assay를 하며 동정 할수 있다.^{1,60}

(나) 발생상함과 감염경로

돼지위축성비염은 세균에 감염되는 돼지의 나이가 어릴수록 鼻孔의 病變이 두드러지게 일어난다. 특히 1주령 이내의 자돈이 감염되면 鼻甲介의 위축은 심하게 일어나며 3~4개월령에서는 외형성으로 콧등의 변형을 알수 있는 예도 나타난다. 1개월령을 넘어서면 세균에 감염되어도 다른 세균과의 혼합감염 또는 불량한 사육환경이 겹치지 않는 한 거의 발병하지 않는다.

*서울대학교 獸醫科大學

2개월령 이상의 돼지에서는 이 세균은 감염하여도 거의 병원성을 발휘할 수 없지만 돼지는 13~18개월간 균을 배설하고 있다. 그러기 때문에 모두가 감염되어 있으면 그 새끼에게 감염시킬 가능성이 많다.

국내에서 위축성비염의 발생상황 조사성적을 소개한다. 朴政文¹¹⁾은 경기도의 돼지 419두를 조사하여 그 18.4%에서 *B. bronchiseptica*를 분리하였고 전국의 8개 지역 도축장에서 635두의 응집반응 성적이 52.4%의 양성율을 보였고 도축돈 106두의 40.5%에서 鼻甲介 위축을 확인하였다. 李聖檜 등¹²⁾은 順天지방의 양돈장에서 301두를 대상으로 조사하여 세균분리율이 46.5%이었고 90두에 대한 응집반응은 46.6%가 양성이었음을 보고하였다. 이상의 성적으로 미루어 봐서 양돈장에서 위축성비염이 널리 침범해 있다고 짐작된다.

위축성비염은 폐사율이 낮은 반면에 이환율이 높아서 증체율과 사료효율의 감소, 폐염발생의 증가 및 위생관리비의 증가 등 심한 경제적 손실을 입힌다. 환돈은 출하일령에 도달하는데 20~30일이 더 걸리고 증체율은 20%가량 떨어진 다. 환돈과 건강돈의 월령별의 체중의 차이를 보면 2개월령에서 3.6~5.9kg, 3개월령에서 1.7~12.2kg, 6개월령에서 10~20kg, 8개월령에서 15~43kg이라고 한다. 위축성비염이 만연된 돈군에서는 유행성폐염이나 파스튜레라페염의 발생이 많아진다. 이와 같은 돈군은 성장이 늦어져서 돈사의 회전율이 나빠지고 사육성적이나 번식성적이 불규칙하다.

위축성비염의 전염은 保菌豚이 기침이나 재채기를 할때에 鼻汁중의 세균이 건강돈의 鼻孔으로 들어가서 일어난다. 어릴때에 감염되어 鼻甲介의 위축이 생긴 환돈이 排菌하는 것은 물론이지만 2개월령후에 감염하여 鼻甲介의 위축이 없는 동물도 균을 배설한다. 포유중의 자돈은 모돈으로 부터 쉽게 감염되어 3~4개월이 되었을 때에는 심한 鼻甲介 위축을 일으킨다.

(다) 진 단

확실한 진단은 上顎部를 제일臼齒와 犬齒의 중간에서 절단하여 鼻甲介의 위축상태를 관찰한다. 鼻甲介와 顔面骨사이의 간격이 6mm 이상일 경우에 위축이 일어난 것으로 판정한다. 감염균에 대한 抗体검사는 응집반응을 시행한다. 抗体価와 病變, 臨床症狀과는 평행하지 않고 早期진단 목적으로는 부적당하지만 保菌豚의 검출이나 돈군의 감염상태를 파악하는데 도움이 된다.

(라) 대 책

위생관리: 이 병의 전파는 사육환경이 불량하거나 타 세균의 혼합감염이 있을 경우에 촉진된다. Martineau 등⁴⁾은 *B. bronchiseptica*를 無菌豚에 접종한 실험에서 最少感染菌量이 3.10^5 Bb/ml임을 들어서 감염시의 菌量이 鼻病變의 진전에 영향을 주는 것을 밝혔다. 따라서 癆病豚의 격리, 적합한 사육밀도, 환기의 개선 및 철저한 소독은 이러한 infective pressure를 줄일 것이다.

외형적으로 콧등의 변형을 나타낸 것은 치료가 불가능하여 感染源이 되므로 도태하는 것이 원칙이다. 이유기 전후에 눈에 아이팻치가 있고 鼻汁이 나오는것, 3~4개월령에서 콧등에 주름이 생겼거나 변형된 것 또는 鼻出血이 있는 것은 도태대상이다.

모든 위축성비염에 걸리지 않는 것이 질병의 방제에 매우 중요하다. 감염돈은 2~3개월령에서 세균의 출현율이 가장 높고 10~12개월령이 되면 현저히 준다. 이 무렵에 保菌豚은 10~15%정도이다. 따라서 여기에 해당하는 保菌豚을 모돈으로 선택해서는 안된다.

백신: 위축성비염을 예방하기 위하여 백신을 널리 사용하고 있다. 백신은 *B. bronchiseptica*균을 배양하여 포르마린으로써 不活化시킨 것이다. *B. bronchiseptica*에 *P. multocida* D型 菌株를 혼합한 백신도 쓰이고 있다.⁷⁾ 모돈에게 처음으로 백신을 주사할 경우에는 분만 60일 전에 1회 5ml 근육주사하고 다시 30일 전

에 5ml를 보강접종한다. 이후 부터는 매 임신기마다 분만 30일 전에 1회 5ml를 주사한다. 백신을 접종한 모돈에서 분만된 자돈은 4~5주령에 1회 3ml를 근육주사 한다.

백신을 접종한 모돈은 30일에 항체가가 최고에 달하여 분만후 150일 까지 유지된다. 여기서 분만된 자돈은 이행항체가 생후 2~7일 만에 최고에 달하여 100일령까지는 항체를 보유하고 있다. 朴政文 등¹¹⁾은 양돈장에서 임신돈에 그들이 개발한 백신(포르마린 不活化백신)을 2회접종하여 그 분만자돈 730두에서 0.5%의 위축성 비염발생을 보았는데 대조군에서는 14.7%의 발병율을 나타내었다.

그러나 백신의 효과는 실험한 사람에 따라 구구하여 고르지가 않다. 백신접종만 하면 방제가 된다고 안이하게 생각해서는 안된다. 백신의 효과를 충분히 얻으려면 앞서 말한바와 같이 돼지의 사육환경을 양호하게 유지해야 한다. De Jong와 Bartelse²⁾는 위축성비염의 예방과 치료에는 돈사의 환경조건이 크게 영향을 미치는 것을 조사하였다. 이들은 철저히 소독하고 완전히 격리된 분만사, 적합한 사육밀도와 환기상태를 갖춘 환경과 그렇지 못한 환경에서의 같은 방법으로 백신과 약제를 투여하여 질병의 방제효과를 비교하였다. 양호한 환경에서는 방제실험 3개월만에 비강내에 *B. bronchiseptica*와 *P. multocida*균수와 이환돈이 격감한데 비하여 불량한 환경에서는 오랫동안 발병이 반복되었다.

치료: 위축성비염의 치료는 조기에 발견하여 투약해야 효과가 있다. 외형상으로 콧등의 변형이 일어난 돼지는 아무리 투약을 해도 소용이 없으나 도태합이 현명하다. 돈군전체에 대하여 약제를 예방목적으로 쓸수 있다. White과 Das-sanayake⁹⁾는 *B. bronchiseptica*를 접종한 자돈에 trimethoprim, sulphadiazine合劑 10~15mg/체중kg, 매일, 28일간 사료에 첨가한즉 6일째 부터 鼻腔內菌數가 현저히 감소한 것을 지적하였다. Goovaerts와 Jansegers³⁾는 자돈에게 사료 kg당 lincomycin 44mg, + sufametha-

zine 110mg 合劑를 첨가하여 4~8주간 투여하는 것을 권장하였다.

3. 돼지流行性肺炎(돼지 마이코프라스마肺炎)

돼지유행성폐염은 돼지가 기침을 하고 증체율이 떨어지는 만성 호흡기 질병이며 *Mycoplasma (M.) hyopneumoniae*가 일차적인 원인균이다. 이 폐염의 발생은 돼지의 사육환경에 따라 크게 달라진다. 돼지를 밀집 사육하고 환기가 불량할 경우에는 돈군의 대다수의 돼지가 이환하여 큰 경제적 손실을 받는다.

(가) 발생상항과 감염경로

이 질병의 특성은 높은 이환율과 낮은 폐사율에 있다. 전업양돈농가나 기업양돈장에서 비육기의 돈군의 40~80%가 유행성폐염에 걸려있는 실정이다. 필자는 경기도의 한 기업양돈장에서 출하한 돼지의 폐장을 육안적으로 검사하여 폐염병변의 정도에 따른 발현율을 조사하였다.²²⁾ 표 1을 보면 계절에 관계없이 폐염의 발현율이 높고 폐염의 정도는 계절에 따라 차이가 있음을 알수 있었다. 즉 스트레스가 가중되는 한냉한 계절에 피해가 큰 것이다. 또한 폐염병변을 조직학적으로 검사하여 폐염병변의 85%가 유행성 폐염임이 판명되었다. 오스트레이리아의 양돈농가에 조사한바에 의하면¹⁴⁾ 유행성폐염이 만연한 돈군은 대조돈군에 비하여 증체율이 12.5% 감소하고 사료효율이 6% 떨어지며 이 병에 걸린지 65일 쯤의 건강한 돼지와와 체중의 차이는 10~12kg에 달하였다. 병의 전파는 飛沫感染에 의하지만 실제로는 건강돈이 환돈과 서로 코를 맞대어 접촉감염을 일으키는 가능성이 더 많을 것이다. 자돈은 생후 수주 동안은 이행항체가 높아서 폐염에 걸리지 않으나 2~4개월령에서 감염되어 4~5개월간 排菌한다. 이 후로는 이환돈이 排菌하지 않는다고 하며 모돈이 분만할 경우에 그 새끼에게 감염시키지 않을 것이다.

유행성폐염의 잠복기는 10~16일이고 감염된

지 2~5주 부터 육안적인 폐염병변을 일으키고 3~6개월째가 되면 폐염병변이 두드러진다.²¹⁾

*M. hyopneumoniae*은 주로 氣管支의 上皮細胞에서 증식하여 그 纖毛를 파괴하여 다른 세균이 침입할 수 있는 발판을 마련해 준다. Gois 등¹⁶⁾은 409두의 출하돈의 폐장을 폐염병변의 정도에 따라 세균분리를 시도하였다. 여기서 일차감염균과 *M. hyorhinis* 및 *Pasteurella multocida*와의 混合感染例는 심한 정도의 폐병변을 보인다고 풀이되었다. 吳孝成¹⁰⁾은 출하돈의 폐염병변에서 세균분리를 시행하여 *M. hyopneumoniae*와 *P. multocida*, *M. hyorhinis* 및 *Haemophilus pleuropneumoniae*와의 混合感染이 빈번함을 보고하였다.

Table 1. 출하돈의 계절별 폐염병변의 발현율과 정도

월	12	2	5	7	9
검 사 두 수	104	104	95	85	119
폐염병변의 발현율	61.7	67.3	58.9	62.7	71.4
가벼운 병변	27.59	55.71	62.5	67.19	68.24
중 정도 병변	43.10	24.29	33.93	29.69	27.06
심한 병변	29.31	20.0	3.57	3.13	4.7

(나) 대 책

사료에 항생제를 첨가하여 8~10주간 투여하면 감염돈군의 증체량이 개선되는 보고가 많았다. 예를 들면 Chlortetracycline¹⁹⁾을 50~200g/feed ton, tylosin²⁰⁾ 10mg/kg body weight, lincomycin 200g/feed ton, tiamulin^{17, 18)} 30~40ppm/feed 투여하는 따위이다. 이들 항생제는 *M. hyopneumoniae*에 직접적으로 듣는다고 보다는 2차 감염된 세균을 억제하여 폐염의 악화를 감소시킨다고 생각된다. 다시 말해서 항생제에 의하여 *M. hyopneumoniae*의 감염을 막을 수도 없거니와 폐염을 근치시킬 수도 없다. 항생제를 이용하여 질병부재돈군을 유지하는 방법도 시도되었다. Alexander 등¹⁹⁾은 tiamulin 11mg/kg body weight를 수용액으로서 모돈에게 분만돈사 입사부터 10일째 까지 매일 투여하고 그 자돈에게

는 분만 전후부터 10일째 까지 매일 투여하여 5일령에 이윽하는 것을 실험하였다. 여기서 자돈은 22주령 까지 폐장에서 폐염병변을 볼수 없었다고 보고되었다.

유행성폐염은 돼지의 다두수사육에 의한 환경의 변화 때문에 발생하는 질병이므로 질병방제의 원칙은 밀집사육을 줄이는 수 밖에 없다. 비육돈사의 사육밀도는 한 돈방의 사육두수가 15두 이하이고 한 돈사의 수용두수가 200두 이하가 바람직하다.¹⁴⁾ 유행성폐염의 완전한 방제는 在來豚群을 SPF 돼지로서 集團交換하여 비로서 가능하다.

4. 돼지 胸膜肺炎

(가) 原因菌

돼지 흉막폐염은 *Haemophilus (H.) pleuropneumonia* 때문에 일어나는 급성 또는 만성인 호흡기질병이다. 이 菌種의 屬名은 *Acitnobacillus*로 변경될 것으로 본다. 이 세균은 莢膜抗原의 血清學的 차이에 따라 6 가지 型으로 나누어진다. 이 중에서 비교적 병원성이 강한 것은 1형, 2형 및 5형인데 미국에서는 1형과 5형, 유럽은 주로 2형, 일본은 2형, 캐나다와 대만에서는 5형, 오스트렐리아에서는 1형이 검출되었다.

(나) 原因菌의 病原性和 發病機轉

*H. pleuropneumoniae*는 莢膜과 細菌毒素의 작용으로 강한 病原性을 나타낸다. Hani 등¹¹⁾은 이 세균의 endotoxin이 전신적인 강한 免疫反應 (Schwartzman 反應)을 이르게하여 폐장에 심한 水腫, 血栓形成 또는 괴사과정에 관련된다고 주장하였다. Rosendal과 Michell²⁸⁾은 *H. pleuropneumoniae*가 돈군에 만연되는 요인을 2,000 개의 농장을 대상으로 조사하여 돈군의 연령별 폐사율에서 돼지의 도입과 이동이 발병요인을 밝혔다. 사육밀도도 발병에 관계가 있어 두당면적이 0.73m²이하에서 발병예가 많고 0.92m² 이상에

서는 극히 적었다. 또한 발병예의 79%가 환절기에 발생하였다. 이와 같은 조사성적에서 이 세균은 不顯性感染상태에 있다가 이상과 같은 발병요인에 의하여 발병한다고 추측된다. Osborne 등²⁸⁾은 스트레스와 발병과의 관계에서 세균감염후에 스트레스를 받는 경우가 감염전에 스트레스를 받는 예 보다 발병하기 쉽다고 풀이하였다.

(다) 발생상황과 감염경로

홍막폐염은 이유후의 5~18주령의 돼지에서 잘 일어난다. 포유자돈은 이행항체에 의하여 면역되어 있지만 3~8주령 부터는 항체가 쇠퇴한다. 돈군에서 산발적으로 발생하여 대개 한 돈군에서 그치며 다른 돈방 또는 돈사 전체에의 전파는 돼지를 이동하지 않는 한 일어나지 않는다. 발병이 낮지만 폐사율이 높은 것이 특징이며 50%에 달할때가 있다. 병의 발생이 없어도 군은 不顯性感染으로 남아 있어 과밀사육, 수술, 환기 불량, 기후의 급변등의 스트레스가 겹치면 발병한다. 다시 말해서 이 군은 건강한 돼지의 호흡기에 잠복감염되어 있다가 돼지 쪽의 조건이 악화하여 저항성이 떨어졌을 때에 발병케 하는 기회주의적인 감염균이라 하겠다. 芮載吉³⁰⁾은 경기도의 기업양돈장에서 *H. pleuropneumoniae*를 분리하여 그 血清型이 2형과 5형임을 보고하였다. 박정문 등은 서울과 전라남도에서 얻은 폐염재료에서 *H. pleuropneumoniae* 22菌株를 분리하여 2형(13%), 3형(21.8%), 4형(30.4%) 및 5형(34.8%)의 血清型을 구분하였다.

(라) 대책

홍막폐염균은 돼지에 잠복감염되어 있다가 돼지쪽의 조건이 악화되었을 경우에 발병하므로 이 질병의 예방에는 치료보다는 돼지의 사양관리면에 치중할 것이다. 대개 다른 양돈장이나 외국에서 종돈을 도입할 기회에 홍막폐염이 문제가 된다. 비육돈사에서 수용두수를 알맞게 유지하고 환기를 개선하고 가급적이면 돼지의 이

동을 줄이는 것이 좋다. 특히 환절기에는 돈사의 환경관리에 각별이 유념할 것이다.

치료: *H. pleuropneumoniae*는 시험관 속에서는 여러가지 항생제에 높은 감수성을 보인다. Nicolet와 Schifferli²⁹⁾는 98株 菌株의 항생제에 대한 감수성검사를 시행하여 ampicillin과 cephalothin이 가장 효과적이고 chloramphenicol과 trimethoprim은 사료첨가용으로 적합하고 Streptomycin과 macrolide계의 항생제는 치료용으로는 부적합하다고 보고하였다. 국내에서 분리한 균주의 항생제 감수성시험에서도 이와 비슷한 결과를 나타내고 있었다.^{29) 30)} *H. pleuropneumoniae*는 폐조직에 신속하게 심각한 상해작용을 미치기 때문에 발병초기에 투약하지 않으면 치료효과를 거둘 수 없다. 또한 치료는 발병돈과 함께 동거돈에게도 시행하는 것이 바람직하다.

백신: 각국에서 死菌백신을 시험하고 있으나 확실한 효과를 얻지 못하고 있다. Henry와 Marsteller²⁶⁾ 및 Rüsing²⁷⁾는 菌株의 배양시간과 adjuvant의 종류를 달리한 몇 가지 백신을 야외에서 시험하여 6~10시간 배양에 oil adjuvant를 쓴 것이 가장 우수하였다고 보고하였다. 그러나 oil adjuvant는 주사부위에 농양이나 肉芽腫을 형성하는 결점이 있다. 접종방법은 백신 2~4ml를 2~3개월의 돼지에 2주간 간격으로 두번 피하에 주사한다.

参 考 文 献

1. Cowart, R. P. and Backstrom, L. : Prevalence of d-ermonecrotic, toxin-producing *Pasteurella multocida* strains. Proc. IPVS Congress, Ghent. (1984). P. 159.
2. De Jong, M. F. and Bartelse, A. : The influence of management and housing on the isolation frequency of *Bordetella bronchiseptica* and *Pasteurella multocida* in Piglet Populations. Proc. IPVS Congress Copenhagen. (1980). 212.
3. Goovaerts, K. and Jansegers, L. : Evaluation of the combination of lincomycin and sulfamethazine for atrophic rhinitis compared with a negative control. sulfamethazine alone and Oxytetracycline. Proc. IPVS Con-

- gress, Ghent. (1984) P. 167.
4. Martineau, G., Josse, M., Martineau-Doise, B. and Coignoul, F. : Atrophic rhinitis caused by *Bordetella bronchiseptica* Determination of the minimum infectious dose (M.I.D.) on gnotobiotic piglets. *ibid.* (1980) 201.
 5. Pendersen, K.R. and Elling, F. : Persistent atrophic rhinitis induced by dermonecrotic *Pasteurella multocida*. Proc. IPVS Congress, Ghent. (1984) P. 158.
 6. Rutter, J.M., Nicola, Rolling, J. and Mackenzie, A. : The toxigenicity of *Pasteurella multocida* in atrophic rhinitis. Proc. IPVS Congress, Ghent. (1984) P. 156.
 7. Sharpee, R.L., Nelson, L. 3D., Keich, R.L., Swieczkowski, T.C. and Beckenhauer. : Evaluation of bacterin (Rhinobac P) for the control of atrophic rhinitis and pneumonic pasteurellosis. Proc. IPVS Congress, Ghent. (1984) P. 173.
 8. Van der Reyden, P.J., Kamp, E.M., Pals, J.W. and Tetenburg : Isolation and characterisation of a heatlabile dermonecrotic toxin from *Pasteurella multocida*. Proc. IPVS Congress, Ghent. (1984) P. 155.
 9. White, G. and Dassanyake, L. : Strategic dosing of porcine bordetellosis with a trimethoprim/sulphadiazine mixture and its effect on TMP-resistant faecal coliforms. *ibid.* (1980) 207.
 10. 朴政文, 金鳳煥, 金東成, 全允成 : 돼지萎縮性鼻炎에 관한 연구. 제 4報 *Bordetella bronchiseptica* 불活化 백신의 野外接種試驗. 가축위생연구소시험연구 보고서. (1979) 41~69.
 11. 朴政文, 石瑚峰, 李鉉洙, 尹用德 : 돼지의 傳染性萎縮性鼻炎에 관한 연구. I. 돼지에 대한 *Bordetella bronchiseptica*의 抗体, 菌分離 및 病變調査. 農事試驗研究報告 第18輯 (家畜衛生. 畜業編) (1976) 53~61.
 12. 李李聖松, 魏聖河, 金承中, 康炳奎 : 順天地方에 發生한 豚傳染性 萎縮性鼻炎에 관한 연구. I. 原因菌의 分離 및 抗体価 測定에 依한 發生疫學的 調査. 大韓獸醫學會誌 (1978) 18(2) : 4.
 13. Alexander, T.J.L. and Thornton, K., Boon, G., Lyons, R.J. and Gush, A.F. : Medicated early weaning to obtain pigs free from pathogens endemic in the herd of origin. *Vet. Rec.* (1980) 106, 114~119.
 14. Commonwealth Agricultural Bureaux : Pig news and information. (1983) 4(1) 5.
 15. Degeeter, M.J., Kakuk, T.J., Armstrong, C.H., Farrington, D.O. and Barnes, H.J. : Lincomycin for the treatment of mycoplasma pneumoniae. Proc. 71st Annual Meet. Am. Soc. Snim. Sci. Abstr. (1979) 49.239.
 16. Gois, M., Kukse, F. and Sisak, F. : Microbiological findings in the bungs of slaughter pigs. Proc. IPVS Congress, Copenhagen. (1980) 214.
 17. Goodwin, R.F.W. : the economics of enzootic pneumonia. *Vet. Rec.* (1979) 89. 77~81.
 18. Goodwin, R.F.W. : Activity of tiamulin against *Mycoplasma suis* pneumoniae and enzootic pneumonia of pigs. *Vet. Rec.* (1979) 194~195.
 19. Huhn, R.G. : Swine enzootic pneumonia : Age susceptibility and treatment schemata. *Can. J. Comp. Med.* (1971) 35 : 1~4.
 20. Schuller, W. and Glawischunig, E. : Trials of prophylactic chemotherapy in enzootic pneumonia of pigs with parenteral Tylan. Proc. 2d Int. Congr. Pig. Vet. Soc. Hannover, Germany. (1972) P. 149.
 21. Underdahl, N.R., Kennedy, G.A. and Ramos, A.S. : Duration of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in gnotobiotic pigs. *Can. Vet. J.* 21. (1980) 258~261.
 22. 吳孝成 : 出豚豚의 마이코프라스마肺炎의 病理學的 研究. 서울大學校大學院 碩士學位論文, 1982.
 23. Hani, H., König, H., Nicolet, J. and Scholl, E. : Zur *Haemophilus pleuropneumoniae* schwein W. Pathogenesis. *Shweiz Arch Tierheilkd.* (1973) 115 : 205~212.
 24. Henry, S.C. and Marsteller, T.A. : *Haemophilus pleuropneumoniae* bacterin field trials in an endemically affected herd. Proc. IPVS Congress, Mexico. (1982) P. 72.
 25. Nicolet, J. and Schifferli, D. : In vitro-susceptibility of *Haemophilus pleuropneumoniae* to antibiotic substances : Proc. IPVS Congress, Mexico. (1982) P. 71.
 26. Osborne, A.D., Saunders, J.R. and Willson, P. : Some observation on *Haemophilus pleuropneumoniae* infection in pigs with particular reference to the effects of stress. Proc. IPVS Congress, Ghent. (1984) P. 95.
 27. Riising, H.J. : Vaccinations against *Haemophilus pleuropneumoniae* infections in pigs. Proc. 5th IPVS Congr. Copenhagen (1980).
 28. Rosendal, S. and Mitchell, W.R. : Factors associated with the spread and effect of pleuropneumonia in pigs caused by *Haemophilus pleuropneumoniae*. Proc. IPVS Congress, Mexico. (1982) P. 77.
 29. 박정문, 김종엽, 변정옥, 김봉환 : 돼지由來의 *Haemophilus pleuropneumoniae*에 관한 연구. 가축위생연구소 시험연구보고서 (1983) 71~80.
 30. 芮載吉 : 豚막패염돈에서 분리한 *Haemophilus pleuropneumoniae*에 관한 연구. 韓國畜産科學研究會報 (1983) 2, 1~7.