

강원 동해안 지역 돼지 폐렴에서 분리한 *pasteurella multocida* 에 대한 조사

김광재, 안현철, 조현웅, 육심용, 전현정, 김동훈  
강원도 가축위생시험소 영동지소

A Survey of *Pasteurella Multocida* Isolated from Pigs Affected  
with Pneumonia in Eastern Kangwon

Kwang-Jae Kim, Hyun-Cheol An, Hyun-Ung Cho, Sim-Young Youk,  
Hyun-jeong Jeon, Dong-Hoon Kim,  
Young Dong Branch of the Kangwon-Do Veterinary Service Laboratory

Abstract

The present study was conducted to investigate the incidence of *pasteurella multocida*(*p. multocida*) infection and some properties of the isolated organisms from the swine herds in Eastern Kangwon during the periods from March 1993 to November 1993.

The results obtained were summerized as follows :

1. The lungs of 180 slaughtered pigs were sampled and *p. multocida* was isolated from 38 pigs(21.1%) and cultured positive.
2. The majority of biochemical and cultural properties of the *p. multocida* isolates were identical to those of the standard strains.
3. We investigated the capsular serogroup and drug susceptibility of 38 isolates of *p. multocida* from pigs with pneumonic lesions
4. *p. multocida* isolates were typed for capsular serogroups A by hyaluronidase inhibition of capsule and D by acriflavin auto agglutination. Most isolates(55.3%) were type A, 15.8% were type D, and the remaining 28.9% were untypable
5. In antimicrobial susceptibility test these isolates of *p. multocida* were susceptible in order of colistin(94.7%), ampicillin(94.7%), cephalothin(92.1%), gentamicin(92.1%), amikacin(89.5%), but the majority of them were resistant in order of neomycin(26.3%), tetracycline(23.7%), streptomycin(15.8%)

---

Key words : *pasteurella multocida*, pneumonic lesions, antimicrobial susceptibility test

## 서 론

*P. multocida*은 돼지에 있어서 원인균 또는 2차 감염균으로 작용하여 주로 호흡기 질병과 출혈성 패혈증을 유발시킨다.<sup>1, 2, 3, 4)</sup>

Pasteurella 폐렴의 경우 건강한 돼지의 구강과 인후두에 존재하고 있으나 건강상태의 불량, 환기 불량한 돈사, 밀집 사육, 수송 및 환절기에 기후의 급변동의 스트레스를 받은 돼지에서 항병력이 약화 되었을 때 발병되며<sup>4, 5, 6)</sup>

원발성 원인균인 *Mycoplasma*, *Bordetella Bronchiseptica*, *Hemophilus*등의 균이 호흡기에 감염 되었을 때 2차 감염균으로 혼합감염되어 호흡기 질병을 더욱 악화시킨다고 알려져 있다.<sup>7, 8, 9)</sup>

*P. multocida*은 1880년 Louis Pasteur가 Fowl Cholera에 감염된 닭에서 분리보고한 이래<sup>1)</sup> 많은 종의 동물로부터 분리된바 있으며 Carter등<sup>10)</sup>에 의해 *P. multocida*은 특이한 Capsule antigen을 가지고 있음이 밝혀진 후 Carter등<sup>11)</sup>, Rimler등<sup>12)</sup>의 passive Haemagglutination(PHA)test에 의한 협막항원 동정법에 의해 5종의 Capsule serogroup(A, B, D, E, F)으로 분류되고 있으며 gel diffusion precipitin(GDP)test에 따라 somatic serogroup(1-16) 16종이 분류되어 있다.<sup>13)</sup>

돼지에 분포하여 폐렴과 위축성 비염의 원인균이 되고 있는 *P. multocida*는 Capsule serogroup A와 D에 속하는 것이 대부분인 것으로 알려져 있다.<sup>2, 3)</sup>

근년에 와서 우리 나라는 양돈의 경영형태가 집단화 또는 다두사육화되고 있어 이에 따른 돼지의 밀집 사육, 환경위생의 불량으로 인하여 발생하는 질병의 양상도 많은 변화를 가져왔다. 특히 위축성비염을 위한 *Pasteurella* 폐렴등의 호흡기 질병으로 큰 경제적 손실을 입고 있는 실정이다. 1983년 박등<sup>14)</sup>이 돼지의 폐병변부에서 *P. multocida*을 21.9% 분리 보고한 이래 김등<sup>15)</sup>, 조등<sup>16)</sup>, 오등<sup>4)</sup>에 의한 연구 보고로 그 중요성이 대두되고 있다.

따라서 큰 연구는 양돈업에 크게 문제시 되고 있는 *P. multocida*에 의한 폐렴의 효과적인 예방과 치료를 목적으로 강원도 동해안 지역도축장 출하돈의 호흡기 병변

부를 대상으로 *P. multocida*의 분리를 시도하고, 분리균의 생화학적 특성, 혈청형을 동정함과 아울러 약제 선택의 기초자료를 마련하고자 각종화학 요법제에 대한 감수성을 조사하였다.

## 재료 및 방법

**분리재료** : 1993년 3월부터 11월 사이 강원 동해안 지역 도축장에서 출하되는 비육돈 180두의 폐를 균분리 재료로 사용하였다.

**재료채취** : 도축된 돼지의 폐 병변부를 잘라서 고압 증기 멸균된 유리병에 넣어 실험실로 즉시 운반하여 균 분리 배양을 실시하였다.

**균분리** : tryptose blood agar base(difco)에 면양혈액을 7%되게 가한 혈액 평판 배지에 병폐 재료를 무균적으로 접종하여 37℃에서 18-24시간 배양한 후 혈액평판배지에 잘 자라고 MacConkey agar(difco)에서는 자라지 않는 균주로서 집락형태 Gram 및 협막염색성 그리고 균 형태를 확인한 후 *P. multocida*로 추정되는 집락을 분리하여 생화학적 성상검사를 실시하였다.

**생화학적 성상검사** : Cowan<sup>18)</sup>의 방법에 따라 oxidase시험, catalase시험, indol산생시험, urease시험, urease시험, H<sub>2</sub>S산생시험, nitrate환원시험, motility시험, gelatin액화시험, MR-VP시험 및 당분해시험을 실시하였다.

**협막혈청형 조사** : *P. multocida*의 capsule serotype A는 Carter등<sup>19)</sup>에 따라 분리균을 tryptose blood agar에 5-10mm 간격으로 획선도말한 후 바로 *staphylococcus aureus*로 수직 도말하여 37℃에 18-24시간 배양한 후 *staphylococcus aureus* 집락주위의 *P. multocida*가 손실된 것을 양성으로 판정하였다.

type D는 Carter등<sup>20)</sup>의 방법에 준하여 분리균을 3ml의 brain heart infusion에 접종하여 37℃에서 18시간 배양한후 3,000rpm에서 30분간 원심분리한 다음 얻은 침전균액 0.5ml에 1,000배의 acriflavin neutral(sigma)을 동량 혼합하여 5-30분간 방치한후 축 모양의 침전물의 생기는 것을 양성으로 판정하였다.

**약제감수성 시험** : 분리한 *P. multocida*에 대한 각종

항균제에 대한 감수성 시험은 sensidisk(BBL)을 이용한 disk 확산법을 실시하였으며, 사용한 약제는 table 5와 같이 ampicillin(AM), amikacin(AN), cephalothin(CF), chloramphenicol(C), colistin(CL), erythromycin(E), gentamicin(GM), kanamycin(K), neomycin(N), penicillin(P), streptomycin(S), trimethoprim /sulfamethoxazole(SXT), tetracycline(Te) 등 13종의 항균제를 사용하여 억제대의 직경으로 감수성 유무를 판정하였다.

### 결 과

1993년 3월부터 11월까지 강원동 동해안지역 4개도축장의 도축돈 폐 병변으로 부터 *P. multocida*의 분리내역은 table 1에서와 같이 총 180두중 38두에서 분리되어 개체별 감염율은 21.1%을 나타냈다.

Table 1. The isolation frequency of *P. multocida* from pneumonic lungs of slaughtered pigs

Abattoir	No. of /lungs	No. of <i>P. multocida</i> isolated (%)
A	75	16 (21.3)
B	30	6 (20.0)
C	40	9 (22.5)
D	35	7 (20.0)
Total	180	38 (21.1)

Table 2. Biochemical and cultural properties of *P. multocida* isolated from pigs.

Characteristics	No. of positive culture	%
Growth on MacConkey agar	-	-
Hemolysis on sheep blood agar	-	-
Catalase	38	100
Oxidase	38	100
Indol production	38	100
Nitrate reduction	38	100
Methyl-Red reaction	-	-
Voges-Proskauer	-	-
Geolatin Liquefaction	-	-
Motility	-	-
H <sub>2</sub> S production*	38	100

\* SIM medium was used

도축돈의 병폐 료에서 분리한 *P. multocida* 38주에 대하여 생화학적 배양성상을 조사한 결과 table 2에서와 같이 catalase시험, oxidase시험, indol산생시험, H<sub>2</sub>S산생시험, nitrate환원시험등에서는 양성반응을 나타내었고, urease시험, motility시험, methyl red시험, Voges-Proskauer시험, gelatin 액화시험등은 음성반응을 나타내었다.

분리된 모든 균주는 MacConkey agar에서 성장되지 않았고 blood agar에서 용혈성도 나타나지 않았다.

당분해시험에서는 glucose, mannitol, galactose, sucrose등에 양성반응을 나타낸 반면 lactose, adonitol, rhamnose, maltose, 리고 arabinose등에는 대부분의 균주가 음성반응을 나타내었다(table 3)

Table 3. Fermentative properties of *P. multocida* isolated from pigs.

Carbohydrates	No. of positive	%
Gas from glucose	38	100
Lactose	-	-
Mannitol	33	86.8
Galactose	35	92.1
Adonitol	-	-
Inositol	-	-
Rhamnose	-	-
Maltose	4	10.5
Sucrose	38	100
Arabinose	-	-

Table 4. Capsular serotypes of 38 *P. multocida* isolated from pigs.

No. of strain isolated	Type A	Type D	Untypable
38	21	6	11
(%)	(55.3)	(15.8)	(28.9)

*P. multocida*협막혈청형 동정시험 성적은 table 4와 같이 공시균 38주 중 type A가 21주(55.3%)로 높게 나타났으며 type D는 6주(15.8%), 그리고 혈청형을 동정할 수 없는 균주는 11주(28.9%)로 조사하였다.

table 5에서 보는 바와 같이 공시균 38주에 대한 약제

Table 5. Drug susceptibility of 38 *P. multocida* isolated from pigs

Drugs	No. of positive	%
Ampicillin	36	94.7
Amikacin	34	89.5
Cephalothin	35	92.1
Chloramphenicol	31	81.6
Colistin	36	94.7
Erythromycin	22	57.9
Gentamicin	35	92.1
Kanamycin	34	89.5
Neomycin	10	26.3
Penicillin	25	65.8
Streptomycin	6	15.8
Trimethoprim/sulfamethoxazole	33	86.8
Teracycline	9	23.7

감수성 시험결과 CL(94.7%), AM(94.7%), CF(92.1%), GM(92.1%), AN(89.5%), K(89.5%) 등의 약제에는 높은 감수성을 나타낸 반면 N(26.3%), S(15.8%) 등의 약제에는 낮은 감수성을 나타내었다.

### 고 찰

돼지에 있어서 *P. multocida*는 정상 세균총으로 평소에 건강한 돼지의 편도와 구강등에 존재하고 있으나 발병되면 다른 2차 감염세균의 혼합감염에 의하여 주로 한국성 폐렴을 주증으로 하는 호흡기 질병이며, 기관지 폐렴 및 흉막 폐렴을 수반할 때도 있다.<sup>3, 4, 5, 6)</sup>

돼지 *pasteurella*폐렴의 원인체는 *P. multocida* 외에 *virus(hog cholera virus, Adenovirus)* 및 세균(*mycoplasma, bordetella, hemophilus*) 등에 의해 단독 또는 서로 복합감염 되어 폐 및 호흡기 뿐만 아니라 전신적인 증상을 나타내는 급성 및 만성 전염병으로 최근에 이르러 우리나라에서도 그 발생이 증가되고 있어 상당히 문제시 되고 있는 질병중의 하나이다.<sup>3, 5, 6, 7, 8)</sup>

오등<sup>4)</sup>이 돼지의 폐 병변부에서 *P. multocida*를 분리하였는데 27.7%로 분리 보고 하였고, 박등<sup>14)</sup>은 21.9%, 김등<sup>15)</sup>은 22.9%를 분리 보고 하였고, pijoan등<sup>20)</sup>은 폐렴 병변에서 70.8% saunder등<sup>21)</sup>은 55.0%를 분리 보고

한 바있다.

본 시험에서는 도축장 출하돈의 폐 변부로 부터 *P. multocida*를 분리한바 21.1%로 분리되어 pijoan<sup>20)</sup>등, Saunder등<sup>21)</sup>에 비해 상당한 차이를 나타내었지만 김등<sup>15)</sup>, 박등<sup>14)</sup>, 오등<sup>17)</sup>의 성적과는 유사함을 나타내어 *Pasteurella*폐렴의 감염으로 인한 피해가 발생되고 있음을 알수 있었다.

분리균의 생화학적 성상을 확인코져 각종성상을 비교 검토한 바 전 균주가 MacConkey agar에서 자라지 않았으며 blood agar에서 용혈성도 인정되지 않았다. catalase시험, oxidase시험, nitrate 환원 시험에는 대다수 균주가 양성반응을 나타낸 반면 indol 산생시험, H<sub>2</sub>S산생시험 등에서는 대다수 균주가 양성반응을 보였고 MR-VP시험, gelatin액화시험, motility시험에서는 공시균주 전체가 음성반응을 보여 Cowan<sup>17)</sup>, kenneth 등<sup>22)</sup>의 분류기준과 일치하였다.

당분해시험에서는 glucose, galactose, sucrose, manitol등에는 대다수 균주가 양성반응을 나타내었고 lactose, adonitol, inositol, rhamnase, maltose, arabinose 등에는 대다수 균주가 음성반응을 나타내어 Cowan<sup>17)</sup>의 분류기준과 일치하였다.

*P. multocida*의 협막혈청형을 동정한 결과 Pijoan등<sup>20)</sup>은 폐병변에서 분리한 *P. multocida*는 type A 및 type D가 각각 87.5%, 12.5%라고 보고 하였으며 Rimler 등<sup>23)</sup>은 type A 55.8% type D 39.5%, Kielstein등<sup>24)</sup>은 도축장의 돼지 폐 병변으로 부터 분리한 *P. multocida*의 협막 혈청형은 Type A가 23.0% type D가 12.0%라고 분리 보고 하였다.

국내에서는 오등<sup>4)</sup>이 폐병변에서 type A의 분리율이 60.4%, type D가 18.6%, 조등이 type A의 분리율이 73.8%, type D 9.5%, 김등<sup>15)</sup>은 type A 37.0%, type D 29.9%, 박등<sup>14)</sup>이 type A가 40.0%, type D 26.7%를 분리보고 하였다.

이상의 성적을 비교해 볼때 *P. multocida* type A와 type D의 분리율은 보고자에 따라 다소 차이가 있으나 대체로 type A가 55.3%, type D가 15.8%로 유사하였 다.

*P. multocida*에 의한 폐렴의 예방과 치료를 위하여 약

제감수성을 조사한 결과 13종의 약제중 CL, AM, CF, GM등에는 각각 94.7%, 94.7%, 92.7%, 92.7%로서 높은 감수성을 나타내었고 N, Te, S에는 각각 26.3%, 7%, 15.8%로서 우 낮은 감수성을 나타내었다.

오등<sup>4)</sup>은 경북지역 도축장에서 분리한 *P. multocida*에 대해 약제감수성을 조사한 바 AM, SXT, CL, 등에는 높은 감수성을 S, Triple sulfa(Sss)에는 내성이 있다고 보고하였다.

김등<sup>15)</sup>은 AM, CF, GM, K, SXT등에는 높은 감수성을 S, Sss에는 내성이 있었음을 보고한 바 있다. 박등<sup>14)</sup>은 AM, CF, GM, K에는 감수성을 가지며 S에는 내성이 있다고 보고 하였다. 본 실험에서도 AM, CL, CF, GM등에 높은 감수성을 나타내어 오등<sup>4)</sup>, 박등<sup>14)</sup>, 김등<sup>15)</sup>의 성적과 유사하였고, Sharma등<sup>25)</sup>은 *P. multocida*가 N, Sss에 내성을 가진다고 하였고, Chang등<sup>26)</sup>은 Sm, Tc에 내성을 가진다고 보고한 바 있다. 본 시험의 성적도 sharma등<sup>25)</sup>, Chang등<sup>26)</sup>과 유사하였다.

이상의 많은 연구자들의 성적과 본 실험을 검토해 볼 때 우리나라에서도 *Pasteurella*페렴으로 인한 피해가 상당히 문제시 되고 있는 것으로 판단되며, *P. multocida*는 넓은 범위의 항균제에 감수성이 있는 것으로 나타났으며, 협막혈청형에 따른 약제 내성은 거의 차이가 없음을 알 수 있었다. 따라서 *Pasteurella* 페렴의 발생을 미연에 예방할 수 있도록 위생적인 사양관리와 축사환경의 개선에 주력함과 아울러 농장별, 개체별 약제감수성 시험을 실시한후 그 결과에 따른 효율적인 예방 및 치료 대책이 있어야 할 것이다.

## 결 론

1993년 3월부터 11월 사이에 강원도 영동지방 4개도 축장에 출하되는 비육돈 180두의 폐병변부로부터 *P. multocida*의 분리를 시도하고 생물학적 특성, 협막혈청형동정, 항균제 감수성을 조사하였다.

병 폐재료 180두 중 38두에서 *P. multocida*가 분리되어 분리율은 21.1%이었다.

분리된 38주의 생화학적 상조사결과 Cowan<sup>17)</sup> 및 Kenneth등<sup>22)</sup>의 분류기준과 거의 일치하였다.

공시균 38주에 대한 협막혈청형 type A의 분리율은 55.3%(21주), type D가 15.8%(6주), 그리고 동정이 되지않은 균주는 28.9%(11주)로 나타났다.

분리한 *P. multocida*는 colistin, ampicillin, cephalothin, gentamicin, amikacin, kanamycin등의 약제에는 94.7%, 94.7%, 92.1%, 92.1%, 89.5%, 89.5%로 비교적 높은 감수성을 나타내었으며, neomycin, tetracycline, streptomycin등에는 26.3%, 23.7%, 15.8%로 낮은 감수성을 나타내었다.

## 참고문헌

1. Rhoades KR, Rimler RB. 1984. Avian pasteurellosis, Diseases of Poultry, 8th ed Ames Iowa state University Press : 141-164.
2. Timoney JH, Gillespie JH, Scott FW et al. 1988. Hangan and Infectious disease of Domestic animals. 8th ed. Cornell University press : 1104-110.
3. Farrington DO. 1986. Pneumonic Pasteurellosis, Diseases of swine. 6th ed. Iowa State University Press : 436-444.
4. 오강희, 박노찬, 김이준, et al. 1990. 돈 폐염 유래 *Pasteurella multocida* 혈청형 및 약제 감수성. Korean J Vet 13(1) : 69-74.
5. 김봉환. 1982. 우리나라의 돼지 질병 발생동향과 대책(상). 대한수의사회지, 18 : 8-20.
6. 김봉환. 1982. 우리나라의 돼지 질병 발생동향과 대책(하). 대한수의사회지, 19 : 17-20.
7. Rutter JM, Luther PD. 1984. Cell culture assay for toxigenic *P. multocida* from atrophic rhinitis of pigs, Vet Rec. 114 : 393-396
8. Runnels LJ. 1982. Infectious Atrophic Rhinitis of swine, Vet Cl. 4 : 301-319.
9. Pijoan c, Fuentes M. 1987. Severe pleuritis associated with Certain strains of pasteurella, multocida in swine. JAVMA : 191(7) : 823-826.
10. Carter GR. et al. 1952, The Type specific Antigen of Pasteurella Multocida. Canad J Med Sci.

- 30 : 48-53.
11. Carter GR. 1955. Studies on *P. multocida* from atrophic rhinitis of pigs. Vet Rec. 114 : 393-396. and toxin production. Am J Vet Res. 47(4) : 730-737.
  12. Rimler RB, Rhoades KR, Serogroup F. 1987. A new capsule serogroup of *Pasteurella multocida*. J Clin Microbiol : 615-618.
  13. Heddleston KI, Gallagher JE, Rebers PA. 1972. Fowl cholera. Gel diffusion precipitin test for serotyping *Pasteurella multocida* from avian species. Avian Dis. 16 : 925-936.
  14. Park JM, Kim JY, Byeon JO et al. 1983. Isolation and serotyping of *Pasteurella multocida* from pigs respiratory disease. Research Reports of the office of Rural Development Korea. 25 : 97-104.
  15. Kim JY, Park JM, Kim ON. 1986. Studies on the immunogenicity of *Pasteurella multocida* isolated from swine in Korea. Res Reports of the Rural Development Administration. 28 : 77-93.
  16. 조길재. 1989. 영남지방 돼지에서 분리한 *Pasteurella multocida*의 협막형질 및 항균제 감수성 조사. Korean J Vet Res. 29(4) : 487-492.
  17. Cowan ST. 1974. manual for The identification of medical bacteria. 2nd ed. London. Cambridge University press. 89-90.
  18. Carter GR, Rundell SW. 1975. Identification of type a strains of *Pasteurella multocida* with acriflavin. Am J Vet Res. 34 : 293-294.
  20. Pijoanc C, Lastra A, Rurnirez C, et al. 1984. isolation of toxogenic strains of *Pasteurella multocida* from lung of pneumonic swine. JAVMA. 185 : 522-523.
  21. Saunders JR, Osborne AD, Seburnya SK. 1981. An abattoir survey of the incidence of pneumonia in saskatchewan swine and an investigation of the microbiology of affected lungs. Can. 22 : 82-85.
  22. Kenneth L, Heddleston BS. 1976. Physiologic characters of 1,268 cultures of *Pasteurella multocida*. AM J Vet Res. 37(6) : 745-748.
  23. Rimler RB, Kim AB. 1986. *Pasteurella multocida* isolated from rabbits and swine : Serologic types and toxin production. Am J Vet Res. 47(4) : 730-737.
  24. Kielsein P. 1986. On the occurrence of toxin producing *Pasteurella multocida* strains in atrophic rhinitis and in pneumonia of swine and cattle. J Vet med. 33 : 418-424.
  25. Sharma KN, Nehrotra PK, Khanna VK 1974. A note on characterization antibiotics sensitivity of *Pasteurella*. Ind J Anim Sci. 49 : 142-145.
  26. Chang WH, Carter Gr. 1976. Multiple Drug Resistance in *Pasteurella multocida* and *Pasteurella haemolytica* from cattle and swine, JAVMA. 169 (1) : 710-712.