

경기도 지역의 유우 유방염에 관한 조사

3. 한수이남지방의 젖소 유방염 발생실태

송기홍 조중현 홍순종

경기도 가축보전소

서론

유방염은 젖소의 질병중 젖생산에 큰 영향을 미치는 전염성질병으로 낙농가에 미치는 손실은 막대하다. 더욱이 근래에는 다두화사육경향이 늘어나고 있는 반면 사료 및 인건비의 급등으로 낙농경영이 어려워지고 있어 단위생산량의 증가는 절실히 요구되고 있다.

Schalm 및 Gray¹²⁾는 California mastitis test (이하 CMT)의 성적이 trace 일때 60%, 1일때 10%, 2일때 16%, 그리고 3일때 24.5%의 유량감소를 보인다고 하였다. 또한 일본 농림성 통계에 의하면 유방염으로 인한 폐사율이 4.29%에 달하였다. 이렇게 막대한 손실을 가져오는 유방염은 외국에서는 대체로 젖소의 50%^{3,7)}가 감염되었고 국내에서 정 등¹⁰⁾이 수원 근교에서 70.3% 그리고 이 등¹⁸⁾은 57%로 감염되었다고 보고한바 있다. 손 등¹⁷⁾은 경기도 한수이북지역에서 52.3%의 감염율을 보고한바 있으나 한수이남 지역의 젖소에 대한 광범위한 유방염 조사는 이루어진바 없다.

현재 우리나라는 축산진흥정책에 따라 외국으로부터 많은 젖소가 도입하고 있으며 착유방법도 손착유에서 기계 착유로 바뀌어지고 있어 유방염으로 인한 손실은 더욱 증가될 것이라 생각되어 본소에서는 한수이남 지역에서 사육되는 젖소의 유방염 발생율을 조사하고 원인균의 분포상태를 밝히며 분리된 원인균에 대한 항생물질 및 설파제에 대한감수성 시험을 실시하여 앞으로 도내의 유방염 관리대책을 마련하는 기초자료를 수집할 목적으로 이 시험을 실시하였다.

재료 및 방법

공시대상 : 경기도 한수이남 지역에 산재하는 10개 시군의 35개 목장에서 사육되는 젖소 534두의 2,065분

방유를 대상으로 하였으며, 건유기의 우유 및 분만후 10일 이내의 우유는 대상에서 제외하였다.

재료채취 : 각분방단위로 유두와 유두공을 알콜면으로 충분히 소독하고 처음 2~3 ml 는 짜버린 후 전유(前乳) 10 ml 정도를 멸균된 채취병에 무균적으로 채취하여 냉장상에 넣어 즉시 실험실로 운반하였다.

시약 : 1) California mastitis test reagent (Dairy Research Product, Inc. 2) Streptococcus grouping antiserum (BBL Division of Bioguest). 3) Sensitivity disc paper (Eiken Co.)

세균분리 및 동정 : 채취된 유즙이 실험실에 도착 즉시 10% 탈슌면양혈액 배지에 0.0 ml 씩 접종하여 37°C 에서 48시간 배양하였다. 균의 분리 동정은 집락의 양상, 용혈성 및 현미경 소견으로 균속까지 동정하였고 *Staphylococcus aureus* 는 coagulase test 의 평판 및 시험관법과 mannitol 분해시험으로 Streptococcus 속군은 Lancefield grouping 으로 하고 CAMP test 와 aesculin test 를 보조적 방법으로 실시하였다. Lancefield grouping 은 Rantz 및 Randall 법에 의해 extracts 를 작성하였고 술식은 small tube 법에 의해 10~15분내에 백색 윤의 침강을 보일때 양성으로 판정하였다.

California Mastitis Test 의 판정 : Schalm²³⁾ 의 방법에 의거 백색 plastic paddle 에 분방별로 약 4 ml 의 유즙과 동량의 CMT 점진액을 넣고 약 10초 동안 잘 흔들어 반응도에 따라 -, ±, +, ++, +++ 의 5등급으로 분류 판정하였다.

항생제 및 설파제 감수성시험 : disc 법을 사용하였고 disc (Eiken)의 농도와 판정도 이에 준하였다.

결과

유방염 발생 실태 : 경기도 한수이남지역의 10개 시,

군의 35개 목장에서 534두의 2,065분방을 대상으로 유방염 조사를 실시한 성적은 표 1 및 그림 1에 표시한 바와 같다. 유방염의 판정 기준은 병원성 세균이 분리되거나 CMT 반응에서 + 이상을 나타낸 분방을 유방염이 환분방으로 규정하였다.

Table 1. Infection Rate of Mastitis among 534 Dairy Cows of 35 Herds

	Examined	Infected (%)
Herds	35	34 (97.1)
Cows	534	301 (56.3)
Quarters	2,065	654 (31.6)

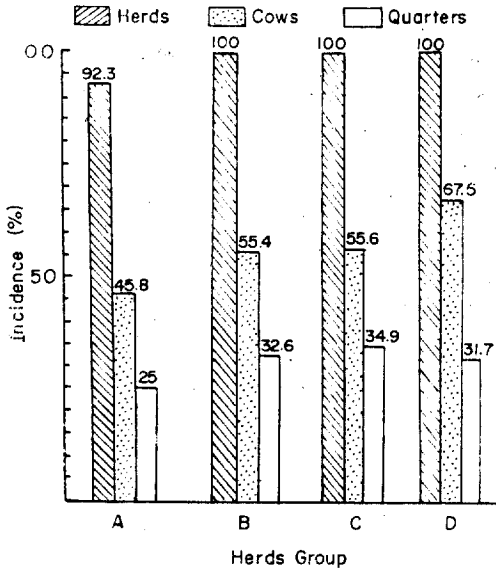


Fig. 1. Infection rate of mastitis on herds group. A 3~10 heads B 11~20 heads C 21~30 heads D 31~50 heads

목장별로는 35개 목장중 34개 목장 (97.1%)이, 두 수별로는 534두의 검사우중 301두(56.3%)가 유방염에 감염되었다. 분방별로는 2,065 검사분방중 654(31.6%) 분방이 감염되었으며, 목장별 분방 감염율은 최저 0에서 최고 75%였다. 또한 분방별 감염상태는 그림 2에서와 같이 전우분방이 22.9%, 전좌분방이 25.8%, 후우분방이 23.4%, 그리고 후좌분방이 27.9%로 감염되었다. 이중 임상적유감염에 이환된 젖소는 8두(1.5%)의 9분방(0.44%)이었고 나머지는 준임상적 유방염이었다. 감염우 301두중 두당 감염 분방수는 그림 3에서와 같이 1개분방이 감염된 것이 104두(34.5%), 2개분

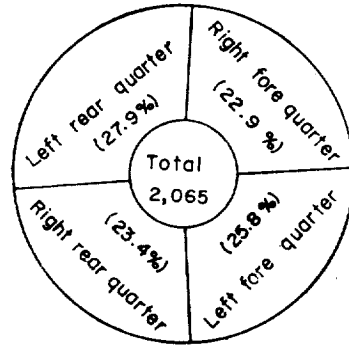


Fig. 2. Distribution of infected quarters tested on 2,065 milk samples.

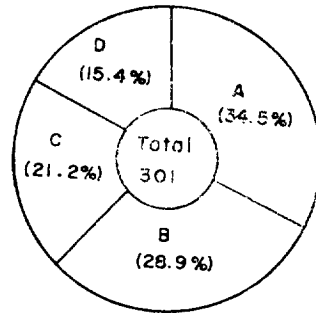


Fig. 3. Multiplicity of quarter infection of 301 mastitis cows. A one quarter infected B two quarters infected C three quarters infected D four quarters infected.

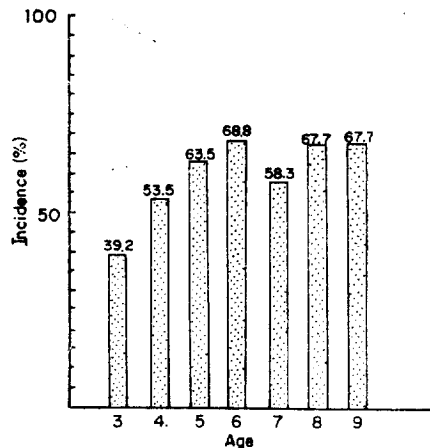


Fig. 4. Infection rate of mastitis in different age

방이 감염된 것이 87두(28.9%), 3개분방이 감염된 것이 64두(21.2%)이고, 전분방이 감염된 젖소는 46두(15.4%)였으며, 총 검사젖소의 두당 평균 감염 분방수는 1.3이었고 감염우의 두당 감염 분방수는 2.1이었다.

經産別 발생율 : 유방염 이환상태는 그림 4와 같다. 초산우의 발생율이 제일 낮은 39.2%였고, 4산우가의 68.8% 이환율을 보이고 있어 산차수가 많을수록 이환율이 높게 나타나고 있었다. 이중 국내산은 검사두수 292두중 164두(56.2%), 캐나다산은 108두중 70두(64.7%), 미국산은 103두중 52두(50.4%), 그리고 기타 도입우 31두중 15두(48.4%)가 이환되어 있었다.

세균분리 성적 : 2,065분방중 세균 검사성적은 표 2와 같다.

Table 2. Bacteriological Examination of 490 Quarter Milk Samples Obtained from Cases of Bovine Mastitis

Organisms	No. of Detected (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	108 (19.2)
Other Staphylococcus	166 (29.6)
<i>Streptococcus uberis</i>	92 (16.4)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	63 (11.3)
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	28 (5.0)
Streptococcus Lancefield A Group	5
Streptococcus Lancefield D Group	2
Streptococcus Lancefield G Group	3
Other Streptococcus	14 (4.3)
Coliforms	44 (7.8)
Bacillus	13 (2.3)
Fungus	3 (0.53)
Salmonella spp.	6 (1.0)
Gram Positive Rod	7 (1.3)
Other Bacteria	6 (1.0)

전 분방중 490분방에서 세균이 분리되었고, 1,575분방에서는 세균이 분리되지 않았다. 이중 2가지 세균이 혼합 감염된 분방이 54예였고, 3가지 세균이 혼합 감염된 분방이 8예였다.

유방염 원인균중 *Staphylococcus aureus*가 108예

(19.2%)로 가장 높았고, *Streptococcus uberis*가 92예(16.4%), *Streptococcus agalactiae* 63예(11.3%), *Streptococcus dysgalactiae* 28예(5%)의 순이었다. 그중 *Staphylococcus aureus*와 *Streptococcus agalactiae*의 혼합감염이 8예, *Staph. aureus*와 *Str. dysgalactiae*의 혼합감염이 5예, *Staph. aureus*와 *Str. uberis*의 혼합감염이 17예였다.

세균 감수성, 시험 : *Staph. aureus* 87주, *Str. uberis* 71주, *Str. agalactiae* 48주, *Str. dysgalactiae* 20주, other Streptococcus 13주 및 기타 세균 53주의 총 292주에 대한 항생제 및 설파제에 대한 감수성 시험 결과는 표 3에 표시한 바와 같다.

*Staphylococcus aureus*에서는 tetracycline(94.8%) kanamycin(94.3%), chloramphenicol(86.2%) 순으로 감수성이 있었으며, colistin(17.2%)이 가장 감수성이 낮았다. Streptococcus 속군은 leukomycin(93%), oreandomycin(9.7.4%), erythromycin(96.1%), penicillin(89.7%)순으로 감수성이 있었으며 kanamycin(36.9%), streptomycin(32.9%), colistin(4.5%)은 감수성이 현저히 낮았다.

고 찰

경기도 한수이남 지역의 낙농목장에서 사육되는 젖소 534두의 2,065분방에 대한 유방염 감염은 목장별로는 35개 목장중 97.1%에 해당하는 34개 목장이 이환되어 있었고 두수별로는 534두중 56.3%에 해당하는 301두였다. 이중 1.5%에 해당하는 8두가 임상적 유방염이었을 뿐 나머지는 모두 준임상적 유방염이었다.

분방별로는 2,065분방중 31.6%에 해당하는 654분방이 감염되었으며 이중 임상적 유방염은 0.44%에 해당되는 9분방이었다.

외국의 성적에 의하면 50%^{3,7,23)}의 젖소가 유방염에

Table 3. Sensitivity Test Conducted on 292 Isolates of Bovine Mastitis

Chemotherapeutic Agents	Penicillin	Erythromycin	Oreandomycin	Leukomycin	Chloramphenicol	Tetracycline	Streptomycin	Kanamycin	Colistin	Sulfisoxazol
<i>Staphylococcus aureus</i>	65*	81	84	81	86	95	81	94	17	73
<i>Streptococcus agalactiae</i>	100	96	100	98	94	96	40	40	4	63
<i>Streptococcus uberis</i>	85	96	95	97	93	87	33	41	6	56
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	90	100	100	100	95	65	15	15	0	95
Other Streptococcus	85	92	100	100	85	69	39	39	8	39
Other Bacteria	25	28	28	28	66	98	79	96	68	36

* Sensitivity rate (%)

감염되었고 그중 임상적 유방염은 1%였다. 또한 분방별로는 50%가 감염된 상태라 하였다. 즉 두당 평균 감염 분방수는 1분방이고 감염우의 두당 감염 분방수는 2분방에 해당된다. 국내의 두수별 감염율은 70.3%²⁰⁾ 57%¹⁸⁾였고, 경기도 한수이북의 52.3%¹⁷⁾ 충남지역의 76.4%¹⁵⁾였다. 또한 분방별 감염율은 429%²⁰⁾ 23%¹⁸⁾, 20.8%¹⁷⁾ 22.9%¹⁶⁾였다. 즉 두당 평균 감염분방수는 17,²⁰⁾ 0.9¹⁸⁾였고 감염우의 두당 감염 분방수는 2.4²⁰⁾, 1.5¹⁶⁾였다.

상기의 성적과 비교해 볼때 두당평균 감염 분방수 1.3이었고 감염우의 감염 분방수 2.1인 이 성적은 한수이북보다 분방별 감염율이 높게 나타나고 있다. 한편 목장별 감염상태를 보면 35개 목장중 1개 목장만이 감염되지 않았고 그림 1에서와 같이 사육두수가 많을수록 두수별 감염율이 높았으며 감염 목장중 감염율은 최저 6.3%에서 최고 75%까지의 심한 차이를 보여 위생관리 면에서 심한 차이가 있는 것을 알 수 있었다. 그림 2에서와 같이 분방 감염상태는 앞분방 보다는 뒷분방이 감염율이 높았다. 이는 대개 앞에서 뒤로 착유하는데 따른 철저한 착유와 뒷분방의 오염율이 높음에 기인하는 결과로 추측된다.

외국의 성적에 의하면²²⁾ 1개 분방이 감염된 젖소가 58%, 2개 분방이 감염된 젖소가 29%, 3개 분방이 감염된 젖소가 9.3% 전 분방이 감염된 젖소가 3.7%였다. 상기 성적과 이 시험성적을 비교하면 이 성적은 이환분방수가 많았다. 이는 유방염 감염분방을 적발하지 못하고 방치하는데 따른 결과로 분석된다.

經産別 발생 상태는 초산우가 39.2%, 2산우가 53.5%, 3산우가 63.5%, 4산우가 68.8%, 5산우가 58.3%의 발생율을 보여 Seelemann¹³⁾의 초산우 9%, 2산우가 30%, 5산우가 52%, 藤倉²²⁾의 초산우 47%, 2산우 50%, 3산우 50%보다 높은 발생율이지만 연령이 많아짐에 따라 감염율이 높아진다는 Sharma 및 Packer¹⁴⁾의 주장과 일치하는 성적이었다. 이는 혼합사양관리, 사료급여, 불균형착유, 기술의 결핍, 감염우의 방치 등의 요인으로 사료된다.

이 시험에서 얻은 유방염 원인균의 종류는 표 3과 같으며 국내 보고는 *Staphylococcus aureus* 11.7%²⁰⁾, 19.1%¹⁸⁾, 26%¹⁷⁾, 44.8%¹⁶⁾ *Streptococcus agalactiae* 17.3%²⁰⁾, 44.4%¹⁸⁾, 10%¹⁷⁾, 21.5%¹⁶⁾ *Streptococcus dysgalactiae* 14%²⁰⁾, 3.4%¹⁸⁾, 3%¹⁷⁾, *Streptococcus uberis* 14%²⁰⁾, 6.4%¹⁸⁾, 16%¹⁹⁾로 조사에서 얻은 *Staphylococcus aureus* 19.2%, *Streptococcus agalactiae* 11.3%, *Streptococcus dysgalactiae* 5%, *Streptococ-*

cus ulceris 16.4%와는 상당히 차이를 나타내고 있는 바 지역별 연도별 차이와 세균분리 분류방법의 차이로 추측된다. 그렇지만 원인균은 *Staphylococcus aureus* 와 *Streptococcus* 속군이 대부분임을 알 수 있었다.

이 시험에서 기타 *Staphylococcus*가 29.6%를 차지하고 이 세균감염분방에서도 CMT 성적 1과 1,050만까지의 백혈구 출현을 보이고 있어 이는 비전염성 유방염 일것으로 추측된다.

치료제에 대한 감수성 시험은 표 4에 표시된 바와같이 colistin은 전 균주에 대해 감수성이 거의 없었으며 *Streptococcus* 속군에서는 kanamycin과 streptomycin이 감수성이 낮았다. *Streptococcus* 속군에서 kanamycin이 34%¹⁸⁾, 51.3%²⁰⁾, 92.7%¹⁷⁾, streptomycin 27%¹⁸⁾, 57.7%¹⁷⁾, penicillin이 84%¹⁸⁾, 96%²⁰⁾, 25.5%¹⁸⁾의 감수성을 보였던 수원 근교의 조사와 시험이 거의 일치하나 한수이북의 조사와는 많은 차이를 나타내고 있다. 실험실의 반응과 생체반응이 일치하지는 않지만 *Streptococcus* 속군 및 기타 세균에서 많은 균주가 내약성을 나타내고 있는 것은 낙농업자들이 유방염에 대해 정상적인 치료를 하지 않고 항생제를 남용하고 있다는 증거가 되므로 항생제에 대한 철저한 관리대책이 요구된다. 또한 주기적으로 유방염 이환우를 조기적발하여 감수성시험을 실시하여 철저한 치료를 할 수 있도록 되어야겠다.

결 론

경기도 한수이남 지역의 10개 시, 군의 35개 낙농목장에서 534두의 2,065분방우를 대상으로 유방염에 대한 검사를 실시하였던 바 그 결과는 다음과 같다.

1. 유방염 이환상태는 목장별로는 35개 목장중 34개(97.1%) 목장이 발생되었으며 두수별로는 534두중 301두(56.3%), 분방별로는 2,065분방중 654분방(31.6%)이 발생되었다. 이중 임상적 유방염은 8두(1.5%)였고 나머지는 준임상적 유방염이었다.

2. 經産別 발생율은 초산우가 39.2%로 가장 낮았으며 산차수가 많을수록 발생율이 높았다.

3. 유방염 원인균으로 *Staphylococcus aureus*(19.2%), *Streptococcus uberis*(16.4%), *Streptococcus agalactiae*(11.3%) *Streptococcus dysgalactiae*(15%)로 분리되었고 기타의 세균이 48.1%로 나타났다.

4. 분리균의 항생물질 및 설파제에 대한 감수성 시험 결과는 tetracycline에 대한 감수성이 가장 높았으며 colistin이 가장 낮은 감수성을 보였다. *Streptococ-*

ccus 속균은 leukomycin 에 가장 감수성이 높았고 *Staphylococcus aureus* 에서는 tetracycline, kanamycin 에 대한 감수성이 높았다.

謝辭 : 이 연구를 수행하는데 적극 지도하여 주신 가축위생연구소 정순익박사와 석호봉선생께 감사할 드립니다.

참 고 문 헌

1. Astermark, S. The reproducibility of reactions using the California mastitis test and the Whiteside test. Nord. Vet. Med. (1969) 21 : 192.
2. Carroll, E.J. and Schalm, O.W.: Effect of deoxyribonuclease on the California mastitis test for mastitis. J. Dairy Sci. (1962) 45 : 192.
3. Dodd, F.H., Neave, F.K. and Kingwill, R.G.: Control of udder infection by management. J. Dairy Sci. (1964) 47 : 1109.
4. Institute of Veterinary Research, Korea: Microbiological laboratory manual (1972)
5. Merchant, I.A. and Packer, R.A.: Handbook for the etiology, diagnosis and control of infectious bovine mastitis. 2 ed. Burgess Publishing Co. (1952) p.35-43.
6. Merchant, I.A. and Packer, R.A.: Veterinary bacteriology and virology. 6 ed. Iowa State University Press., Ames, Iowa (1961).
7. Murphy, J. M.: Mastitis, the struggle for understanding. J. Dairy Sci. (1956) 39 : 1768.
8. Murphy, J.M. and Hansen, J.J.: A modified Whiteside test for the detection of chronic bovine mastitis. Cornell Vet. (1941) 31 : 47.
9. Neave, F.K., Dodd, F.H., Kingill, R.G. and Westgrath, D.R.: Control of mastitis in the dairy herd by hygiene and management. J. Dairy Sci. (1969) 15 : 696.
10. Prescott, S.C. and Breed, R.S.: The determination of the number of body cells in milk by a direct method. J. Inf. Dis. (1970) 7 : 632.
11. Schalm, O.W., Carroll, E.J. and Jain, N.C.:

Bovine mastitis. 2 ed. Lea and Febiger, Philadelphia (1972) p. 913.

12. Schalm, O.W. and Gray, D.M.: Mastitis control and the use of orbenin. Beecham Co., England (1962).
13. Seelemann, M.: Die Streptokokkeninfektionen des Euters. M. and H. Shaper. Hannover. (1932).
14. Sharma, R.M. and Packer, R.A.: Occurrence and ecologic features of *Streptococcus uberis* in the dairy cow. Am. J. Vet. Res. (1970) 31 : 1198.
15. Burrow, W.: Textbook of microbiology. Saunders Co., Philadelphia (1968).
16. 김홍수, 홍순근, 소경택, 한홍울 : 충남지역 유우유방염의 감염율 및 원인균에 대한 연구. 大韓獸醫學會誌 (1974) 14 : 93.
17. 손봉환, 김효민, 정홍환, 김수장 : 경기도 지역의 유우 유방염에 관한 조사. 大韓獸醫學會誌 (1974) 14 : 99.
18. 이상만, 조관수, 석호봉, 정길택 : 유방염 원인균 조사. 가축위생연구소 시험연구 보고서 (1970) p. 122.
19. 전경희, 이현수 : 젖소 유래포도상 구균의 phage typing 에 관한 연구. 가축위생연구소 시험연구 보고서 (1972) p.26.
20. 정창국, 한홍울, 정길택 : 우리나라 젖소 유방염 원인균의 역학적 조사 및 치료에 관한 연구. 大韓獸醫學會誌 (1970) 10 (1) : 39.
21. 조두연, 정창국 : 젖소 유방염 검진을 위한 modified Whiteside test 법과 California mastitis test 법의 비교 시험에 관하여. 大韓獸醫學會誌 (1970) 10 (1) : 47.
22. 藤倉孝夫 : 農村におけるウシ乳房炎の現状とその対策(上). 獸醫畜産新報 (1966) 429 : 905.
23. 細谷英夫譯 : 牛の乳房炎(Scham, O.W.著). 文永堂 (1975) p.90.
24. 吉田信行, 桐澤統 : ホケイトサクド變法の改良法の乳房炎診断價值. 獸醫畜産新報 (1973) 595 : 745.

Survey of Bovine Mastitis in Gyeonggi Province

3. Incidence of Bovine Mastitis in Southern Region of the Han River

Gi Hong Song, D.V.M., Joong Hyon Cho, D.V.M. and
Jong Soon Hong D.V.M.

Gyeonggido Animal Health Laboratory

Abstract

A total of 2,065 quarter milk samples of 534 dair cows from 35 herds were examined for mastitis and the results obtained were as follows:

1. 654 quarters (31.6%) of 301 dairy cows (56.3%) from 34 herds (97.1%) were infected with mastitis. It was found that 8 cows (1.5%) showed clinical mastitis and other cows were subclinical.

2. Low infection rate of mastitis was shown in first delivery cattle and higher infection rate in more deliverable of cattle.

3. The main causative organisms of the mastitis were *Staphylococcus aureus* (19.4%), *Streptococcus agalactiae* (11.3%) and *Streptococcus dysgalactiae* (5%).

4. The majority of causative organisms were very resistant to colistin and highly sensitive to tetracycline. Especially *Streptococcus* strains were highly sensitive to leukomycin, and *Staphylococcus aureus* were highly sensitive to tetracycline and the other bacteria were highly sensitive to tetracycline and kanamycin.