

# 乳牛의 乳房炎에 관한 疫學的 研究

- 전남지역을 중심으로 -

鄭 燾 坤

松源專門大學 食品營養科

## Epidemiological Study on the Bovine Mastitis in Chonnam Area

Hee Kon Jung

*Dept. of Food and Nutrition, Song Won Junior College*

### Abstract

Epidemiological study on the bovine mastitis was carried out on 1,493 raw milk samples from 7,406 dairy cows of dairyfarms in Chonnam province. And, it were classified by R. B. V. test during the period from July, 1984 to June, 1986. Of these positive samples, the mastitis causative agents were isolated, and examined for susceptibility to 14 antibiotics by disc method.

The results are summarized as follows;

1. Incidence rate of bovine mastitis from raw milk examined was observed in 1,393 dairy cows (18.8%) among 7,406 dairy cows of dairy farms. These outbreaks according to years were increased to 17.1% in 1984, 19.7% in 1985, and 20.5% in 1986. And, outbreaks of bovine mastitis according to seasons were high observed during the period from August to October.
2. Isolated rate of mastitis causative agents from raw milk was observed in the order of *Staphylococcus sp.* (50.2-51.7%), *Streptococcus sp.* (35.6-48.3%), *Bacillus sp.* (2.2-6.7%), *Pseudomonas sp.* (0.3-5.7%), and others (0.6%).
3. Generally, antibiotics susceptibility of isolated mastitis agents from raw milk was observed high susceptible in CP, CL, NB, PC, SM, NM, EM, GM etc.

### I. 緒 論

유방염은 乳牛의 질병중에서 가장 많이 발

생되는 질병으로서 우유생산에 危害를 끼쳐  
낙농가에게 경제적인 큰 타격을 주며<sup>1-6)</sup>, 본  
원인균은 사람에게 식중독등을 유발시킨다.

Ruffo 등<sup>6)</sup>은 2년간 젖소 160 두를 대상

으로 유방염의 위생적관리를 실시한 결과 만성유방염의 경우 감염율이 처음 52.2%에서 6개월후 31.4%, 12개월후 16.8%, 18개월후 11.6%, 24개월후 9.3%로 감소하였다고 하였으며, Kingwill 등<sup>7)</sup>은 2년간 젖소 30두를 대상으로 위생관리 및 건유기요법등을 실시한 결과 감염율이 처음 55.3%에서 22.2%로 감소하였다고 하였다.

또한 Cargill 등<sup>8)</sup>은 Australia의 11개 목장중 6개 목장에서 penicillin에 내성을 가진 유방염 원인균을 분리하였다고 하였으며, Hariharan 등<sup>9)</sup>은 Canada의 Ontario에서 유방염원인균 *Staphylococcus aureus*의 penicillin 내성균은 11.2%, *Streptococcus sp.*는 7.4%라고 하였다.

그러나, Koiranen 등<sup>10)</sup>은 Finland에서는 항생물질에 대한 관리가 잘 되어 항생물질내성세균의 증가양상은 볼 수 없었다고 하였다. 우리나라에서도 石 등<sup>11)</sup>은 *Staphylococcus aureus* 균주중 penicillin에 32.0%, streptomycin에 11.7%의 내성을 보고하였으며, 孫<sup>12)</sup> 등은 *Staphylococcus aureus*의 penicillin내성균은 55.7%, *Streptococcus sp.*는 74.1%라고 보고하였다.

최근, 우리나라에서는 축산진흥정책에 따라서 乳牛를 도입하게 되어 사육두수가 급증하였으며, 유방염의 감염율도 50~80%에 이른다고 보고하였다<sup>1,12-17)</sup>.

본 연구가 유우 유방염의 예방관리에 의한 낙농가의 생산성 제고 및 식중독등의 예방관리에 의한 국민보건에의 향상·발전을 위한 기초자료로서 다소라도 이용될 수 있다면 다행으로 생각하겠다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 조사대상

1984년 7월부터 1986년 6월까지 만 2

개년간에 걸쳐 전남지역 각 낙농가에서 사육하고 있는 젖소 총 7,406두를 대상으로 하였다(Table 1 참조)..

### 2. 공시재료

전남지역 각 낙농가에서 축주측이 유방과 유즙의 병변 및 이상 등을 육안적으로 관찰하여 유방염으로 생각되는 유즙을 전라남도 가축위생시험소에 병성감정을 의뢰한 총 1,493건의 유즙시료에 대하여 조사하였다.

유즙채취는 각 분방별로 乳頭와 乳頭孔을 알콜면으로 충분히 소독한 후 처음 2~3회는 짜버린 다음 유즙 20ml를 멸균한 시험관에 무균적으로 채취하고 냉장상에 넣어 실험실에 운반하도록 하여 조사한 결과를 분석·정리하였다<sup>1)</sup>(Table 1 참조).

### 3. 시험방법

#### 1) 양성우의 판정

양성우의 판정은 R. B. V. (Rolling ball Viscometer · New Zealand 製, RAI)를 이용하여 유즙중 체세포수가 50만개/ml 이상인 것을 양성우로 판정하였다<sup>1)</sup>(Table 1 참조).

#### 2) 원인균의 분리 및 동정

양성으로 판정된 가검유즙중 세균배양은 5% 탈삼유 韓讀牛혈액을 첨가한 tryptose blood agar, mueller · hinton agar, brain heart infusion broth, thioglycollate broth에 가검유즙 0.01~0.025 ml씩 접종하여 37℃에서 24~48시간 배양하였다<sup>1)</sup>.

세균의 분리 동정은 Schalm<sup>2)</sup>과 Cowan & Steel<sup>4)</sup>의 방법등을 참고로 하여 집락의 양상, 용혈성 및 Gram 염색상등을 관찰한 후 *Staphylococcus 110 medium*, *Maconky agar*, *Kligler's iron agar*, *SS agar* (이상 Difco 제품)등의 확인 배지시험을 거쳐 catalase test, coagulase test, CAMP test, motility test, indol test 및 lactose, sucro-

se, insulin, salicin, trehalose, raffinose 및 mannitol 등의 당분해시험 및 생화학적성상 검사 등을 실시하여 동정하였다<sup>1,3,4</sup>.

### 3) 감수성시험

disc방법을 이용하여 총 14종의 항생물질에 대한 감수성을 검사하였다(Table 5 참조).

## Ⅲ. 成績 및 考察

### 1. 유방염의 발생률

유방염의 발생률은 Table 1과 같이 총젖소 사육두수 7,406두중 1,393두로서 18.8%이었다.

연도별 발생률은 Table 2와 같이 1984년에는 17.1%, 1985년 19.7%, 1986년 20.5%로서 약간 증가추세를 보였으며, 월별로는 8~10월이 多發季節로 나타났다.

1974년 손등<sup>12</sup>은 경기도 지역의 유우유방염의 발생률을 조사하였는데, 頭數別로는

19.4%, 임상형 3.3~13.7%, 준임상형 15.8~16.1%이었으며, 1986년 한<sup>13</sup>은 전북지역의 유우유방염의 발생률을 조사하였는데, 267頭중 153頭가 罹患되어 57.3%이었고, 총 998分房중 204分房이 감염되어 20.4%이었다고 하여 본 조사와 차이를 나타내었는데, 이는 조사대상과 지역 및 시기등의 차이에서 기인된 것으로 생각된다.

그리고, Natzke 등<sup>18</sup>에 의하면 25개 목장에서 3개년간 4% chlorine 용액으로 te-

Table 1. Outbreak patterns of bovine mastitis

	No. of feeding bovine	No. of request examined	No. of positive
	7,406	1,493	1,393
%		20.2	18.8

\* percentage was calculated on the basis of number of feeding bovine

Table 2. Incidence rate of bovine mastitis by R. B. V. test \*

Months	1984			1985			1986		
	No. of bovine examined	No. of positive**	%	No. of bovine examined	No. of positive**	%	No. of bovine examined	No. of positive**	%
1	—	—	—	236	32	13.6	209	42	20.1
2	—	—	—	268	50	18.7	70	25	35.7
3	—	—	—	382	61	16.0	284	37	13.0
4	—	—	—	311	52	16.7	224	41	18.0
5	—	—	—	271	45	16.6	294	64	21.8
6	—	—	—	238	54	22.7	316	77	24.4
7	555	72	13.0	407	75	18.4	—	—	—
8	597	133	22.3	283	56	19.8	—	—	—
9	355	74	20.8	309	70	22.7	—	—	—
10	549	122	22.2	130	48	36.9	—	—	—
11	791	87	11.0	77	18	23.4	—	—	—
12	136	23	17.0	114	35	30.7	—	—	—
Total (Mean)	2,983	511	(17.1)	3,026	596	(19.7)	1,397	286	(20.5)

\* R. B. V. : Rolling ball viscosity test

\*\* No. of positive: 500,000 cells over per ml determined by R.B. V. test

at dipping 과 penicillin 1,000,000 IU 와 streptomycin 1g 으로 모든 分房을 치료한 결과 유방염감염율이 28.1%에서 7.1%로 감소하였으며, 8개 목장을 3개년간 위와 같은 방법으로 계속 관리하였는데, 감염율이 7.1%이었으나 乾乳期療法을 약간 변경한 목장은 10.2%로 증가하였고, 그 이후 3개년간은 somatic cell 이 294,000/ml 로 유지되었으며, 유방염관리를 하지않은 2개 목장에서는 감염율이 10%에서 43.9%로 증가하였다.

또한 Kingwill 등<sup>7)</sup>에 의하면 젖소 659두를 대상으로 2개년간 시험한 결과 부분적인 소독을 실시한 군은 감염율이 26.1%에서 8.4%로, teat dipping 을 실시한 군은 29.5%에서 9.7%로 낮아졌으며, 급성유방염이 발생한 목장의 분방감염율이 28.9%에서 7.8%로, 급성유방염의 발생이 없는 목장의 분방감염율은 26.5%에서 10.2%로 감소되었다.

Pearson 등<sup>10)</sup>에 의하면 25개 목장씩 2개 군으로 나누어 유방염을 조사한 결과 감염율이 높은군(HI ; high incidence group) 과 낮은군(LI; low incidence group)에 있어서 첫째, 乳牛의 요인은 ① somatic cell 은 HI 군이 1,287,000/ml, LI 군이 290,000/ml 이며, ② *Streptococcus agalctiae* 의 분리율은 HI

군이 73주인 반면 LI 군은 없었고, ③ 우유내 억제물질은 HI 군이 9개 목장, LI 군은 1개 목장에서 발견되었으며, ④ 비유연령은 HI 군이 3.4期, LI 군이 2.75期이었고, ⑤ 乳牛의 선택, 기록 등의 관리를 한 HI 군이 12%, LI 군이 56%이었으며, ⑥ 건유요법은 HI 군이 12%, LI 군이 52%이었다. 둘째, 사람의 요인은 ① 실험실의 지원횟수는 연간 HI 군이 5회, LI 군이 27회이었고, ② 유방염치료에 있어서 HI 군은 선택치료 16%, 여름철 유방염치료 20%, 건유기유방의 치료를 하지않는 군이 12%인 반면 LI 군은 24%, 28%, 4%이었다. 셋째, 기계적 요인은 ① HI 군은 기계작동이 불완전한 반면 LI 군은 우수하였고, ② 過容乳는 HI 군이 48%, LI 군이 4%, ③ teat dipping 또는 teat spray 는 HI 군이 28%, LI 군이 80% 이었다.

결과적으로, 우유의 연간 생산량은 頭當 HI 군이 799 gallons인 반면 LI 군은 981 gallons로서 큰 차이를 나타내었다.

## 2. 유방염의 원인균

연도별 유방염 원인균의 분리율은 Table 3과 같이 *Staphylococcus sp.*는 50.2~51.7%로서 가장 많았고 다음은 *Streptococcus sp.* 35.6~48.3%, *Bacillus sp.* 2.2~6.7%, *Ps-*

Table 3. Causative agents isolated from milk of bovine mastitis

Causative agents	years		1984		1985		1986	
	Items	No. of positive	%	No. of positive	%	No. of positive	%	
Total (No. of Samples)		511		596		286		
<i>Staphylococcus sp.</i>		263	51.5	299	50.2	148	51.7	
<i>Streptococcus sp.</i>		182	35.6	282	47.3	138	48.3	
<i>Pseudomonas sp.</i>		29	5.7	2	0.3	—	—	
<i>Bacillus sp.</i>		34	6.7	13	2.2	—	—	
Others		3	0.6	—	—	—	—	

*eudomonas sp.* 0.3~5.7%, 기타 세균 0.6%의 순위이었다. 유방염원인균의 분리율은 국내 보고의 경우 *Staphylococcus aureus*가 10~40%, *Streptococcus agalactiae* 10~45%, 기타세균이 30~50%인데<sup>1)</sup>, 외국의 경우 *Staphylococcus aureus*가 20~40%, *Streptococcus agalactiae* 5~10%, 기타세균이 40~60이었다.<sup>1,2,24)</sup>

이와 같이 본 조사와 차이를 보였는데, 이는 역시 조사대상과 지역 및 시기등의 차이에서 기인된 것으로 생각된다.

일반적으로, *Streptococcus sp.*는 감소경향을 보이고 있는 반면 *Staphylococcus sp.*는 증가추세를 나타내었다.

### 3. 유방염원인균의 감수성

연도별 유방염원인균의 감수성을 보면 Table 4와 같다. 항생물질에 대한 감수성은 1984년에는 *Staphylococcus sp.*가 cp에 대하여 96.2%로서 수위이었고 다음은 CL 95.8%, SM 93.2%, PC 92.4%의 순위이었으며 *Streptococcus sp.*는 TC가 86.8%로서

Table 4. Antibiotics susceptibility on the causative agents isolated from milk of bovine mastitis (%)

Antibiotics	Causative agents Disc Potency	Years									
		1984			1985			1986			
		Staph.	Strep.	Bac.	Pseu.	Staph.	Strep.	Bac.	Pseu.	Staph.	Strep.
Total (No. of Samples)		263	182	34	29	299	282	13	2	148	138
Ampicillin (AP)	10 µg	172 (65.4)	113 (62.1)	16 (41.1)	23 (79.3)	217 (72.6)	248 (87.9)	11 (84.6)	—	87 (58.8)	70 (50.7)
Carbenicillin (CB)	100 µg	213 (81.0)	104 (57.1)	18 (52.9)	19 (65.5)	216 (72.2)	149 (52.8)	—	—	86 (58.1)	78 (56.5)
Cephalosporin (CP)	30 µg	253 (96.2)	—	—	—	276 (92.3)	273 (96.8)	—	—	146 (98.6)	137 (99.3)
Chloramphenicol (CL)	30 µg	252 (95.8)	154 (84.6)	28 (82.4)	11 (37.9)	253 (84.6)	219 (77.7)	8 (61.5)	—	80 (54.1)	71 (51.4)
Erythromycin (EM)	15 µg	199 (75.7)	153 (84.1)	7 (20.6)	12 (41.4)	209 (69.9)	193 (68.4)	6 (46.2)	2 (100.0)	69 (46.6)	91 (65.9)
Gentamycin (GM)	10 µg	72 (27.4)	81 (44.5)	7 (20.6)	28 (96.6)	175 (58.5)	131 (46.5)	5 (38.5)	2 (100.0)	113 (76.4)	99 (71.7)
Kanamycin (KM)	30 µg	110 (41.8)	85 (46.7)	15 (44.1)	24 (82.8)	182 (60.9)	219 (77.7)	10 (76.9)	—	94 (63.5)	113 (81.9)
Lincomycin (LM)	2 µg	165 (62.7)	91 (50.0)	28 (82.4)	13 (44.8)	254 (84.9)	253 (89.7)	—	—	126 (85.1)	92 (66.7)
Neomycin (NM)	30 µg	187 (71.1)	142 (78.0)	33 (97.1)	10 (34.5)	218 (72.9)	155 (55.0)	8 (61.5)	—	107 (72.3)	101 (73.2)
Novobiocin (NB)	30 µg	183 (69.6)	141 (77.5)	—	—	294 (98.3)	278 (98.6)	12 (92.3)	2 (100.0)	132 (89.2)	132 (95.7)
Penicillin (PC)	10 unit	243 (92.4)	148 (81.3)	—	—	290 (97.0)	274 (97.2)	—	—	140 (94.6)	126 (91.3)
Streptomycin (SM)	10 µg	245 (93.2)	142 (78.0)	21 (61.8)	2 (6.9)	266 (89.0)	255 (90.4)	11 (84.6)	—	107 (72.3)	98 (71.0)
Tetracyclin (TC)	30 µg	218 (82.9)	158 (86.8)	—	3 (10.3)	241 (80.6)	219 (77.7)	—	—	119 (80.4)	128 (92.8)
Doxymicin (DO)	30 µg	14 (5.3)	—	—	—	33 (11.0)	11 (3.9)	—	—	—	—

수위였고 다음은 CL 84.6%, EM 84.1%, PC 81.3%의 순위이었다.

또한, *Bacillus sp.*는 NM이 97.1%로서 수위였고 다음은 CL과 LM이 공히 82.4%, SM 61.8%의 순위이었으며 *Pseudomonas sp.*는 GM이 96.6%로서 수위였고 다음은 KM 82.8%, AP 79.3%, CB 65.5%의 순위이었다.

1985년에는 *Staphylococcus sp.*가 NB에 대하여 98.3%로서 수위였고 다음은 PC 97.0%, CP 92.3%, SM 89.0%의 순위이었으며 *Streptococcus sp.*는 NB가 98.6%로서 수위였고 다음은 PC 97.2%, CP 96.8%, SM 90.4%의 순위이었다.

또한, *Bacillus sp.*는 NB가 92.3%로서 수위였고 다음은 AP와 SM이 공히 84.6%, KM 76.9%의 순위이었으며 *Pseudomonas sp.*는 EM, GM, NB에 공히 100%의 감수성을 나타내었다. 1986년에는 *Staphylococcus sp.*가 CP에 대하여 98.6%로서 수위였고 다음은 PC 94.6%, NB 89.2%, LM 85.1%의 순위이었으며 *Streptococcus sp.*는 CP가 99.3%로서 수위였고 다음은 NB 95.7%, TC 92.8%, PC 91.3%의 순위이었다.

1986년 한<sup>1)</sup>에 의하면, *Staphylococci*는 CP, CL, LM, GM의 순위로 감수성을 나타내었으며 *Streptococci*는 AP, EM, CL, KM의 순위이었고 기타세균은 KM, CP, GM 등의 순위이었다.

이와같은 결과는 본 조사와 약간의 차이를 보였는데, 이는 감수성 시험에 사용한 항생물질의 종류, 농도 및 乳牛의 개체등의 차이에서 기인된 것으로 생각된다. 이러한 성적을 국내외의 보고와 비교하여 볼 때, 일반적으로 내성균이 증가되는 경향을 보였는데, 이는 각 낙농가에서 약제를 남용 또는 오용하므로서 내성균주가 증가하였기 때문으로 생

각된다.<sup>1,2,12,14,26</sup>.

#### IV. 結 論

1984년 7월부터 1986년 6월까지(2개년 간) 전남지역 각 낙농가에서 사육하고 있는 젖소 7,406두중 유방염으로 의심이 되어 전라남도 가축위생시험소에 검사 의뢰한 총 1,493건의 유즙시료에 대하여 유방염의 발생율과 원인균 및 감수성 검사등을 실시한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 유방염의 발생율은 총 젖소사육두수 7,406두중 1,393두로서 18.8%이었으며 연도별로는 1984년에 17.1%, 1985년 19.7%, 1986년 20.5%로서 증가 추세를 보였고 월별로는 8~10월이 가장 높은 발생율을 나타내었다.

2. 유방염원인균의 분리율은 *Staphylococcus sp.*가 50.2~51.7%로서 가장 많았고 다음은 *Streptococcus sp.* 35.6~48.3%, *Bacillus sp.* 2.2~6.7%, *Pseudomonas sp.* 0.3~5.7%, 기타세균 0.6%의 순위이었다.

3. 일반적으로, 유방염원인균의 항생물질에 대한 감수성은 CP, CL, NB, PC, SM, NM, EM, GM 등이 높은 경향을 나타내었다.

#### 參 考 文 獻

1. 한규삼 : 전북지역에서 사육되는 乳牛의 유방염 감염상태조사, 대한수의사회지, 22 : 10, 633~637, 1986.
2. Schalm, O.W. Carrol, E.J. & Jain N.C.: Bovine mastitis, Lea & Febiger, Philadelphia, 1971.
3. Anderson, D.A.: Laboratory instructions in microbiology, Mosby, 1974.
4. Cowan, S.T. & Steel, K.J.: Manual for the identification of medical bacteria,

- Cambridge Univ. Press, 1966.
5. Eklund, C. & Lankford, C.E.: Laboratory manual for general, Englewood Cliffs, N.J., 1977.
  6. Ruffo, G. Visconti, G. & Redaell, G.: Aspetti econometrici del controlla delle mastiti bovine, *Folia Vet. Lat.*, 2:590, 1972.
  7. Kingwill, R.G. Neave, F.K. Dodd, F.H. Griffin, T.K. Westgarth, D.R. & Willson, D.D.: The effect of a mastitis Control System on level of Subclinical and Clinical mastitis in two years, *Vet. Rec.*, 87:94, 1970.
  8. Cargill, C.F. & Bootes, B.W.: Field observation on the Control of Staphylococcal bovine mastitis, *Aust. Vet. J.*, 46:249, 1970
  9. Hariharan, H. Mitchell, W.R. & Barnum, D.A.: Drug resistance among Pathogenic bacteria from animals in Ontario, *Can. J. Comp. Med.*, 38:213, 1974.
  10. Koiranen, Leo.: Studies on staphylococci isolated from bovine milk samples, *State. Vet. Med. Inst. Helsinki., Vet. Medica.*, 142, 1969.
  11. 석봉호 · 전경희 · 강영배 · 이현수 : 젖소의 유방염 유래 포도상구균의 phage typing 에 관한 연구, 가축위생연구소 시험연구 보고서, 1971.
  12. 손봉환 · 김효민 · 정 흥환 · 김수장 : 경기도 지역의 유우 유방염에 관한 조사, 대한수의사회지, 14:55, 99, 1974.
  13. 김종면 · 광택훈 : 전북지방의 젖소 이상 유 발생 상황과 원인균에 관한 연구, 대한수의학회지, 15, 315, 1975.
  14. 나진수 · 강병규 : 전남지역 유우 유방염의 역학적 조사연구, I. 원유중의 세균 수 및 유방염검진, *Korean J. Vet. Res.*, 15:1, 83~91, 1975.
  15. 김상기 · 이정길 : 전남지방에서 사육되고 있는 유우의 질병발생조사, 대한수의사회지, 22:3, 161~168, 1986.
  16. 정창국의 5人 : 협동유우진료소를 중심으로 서울근교 유우질환의 연간조사보고, *Korean J. Vet. Res.*, 6:1, 53~56, 1966.
  17. 김상기 : 전남지방에서 사육되고 있는 유우의 질병발생조사, 전남수의, 8, 6~8, 1985.
  18. Natzke, R.P. Everett, R.W. & Postle, D.S.: Change in mastitis by teat dip and dry. Cow therapy for six years, *J. Dairy Sci.*, 57:644, 1974.
  19. Pearson, J.K.L. Greer, D.O. Spence, B.K. Moparland, P.J. Mickinley, D.L. Dunlop, W.L. & Acheson, A.W.: Factors involved in mastitis control, A comparative study between high and low incidence herds, *Vet. Rec.*, 91:615, 1972.
  20. Philpot, W.N.: Review of latest information on mastitics research, Annual meeting, National Mastitis Council, Inc., Washington, D.C., 36, 1973.
  21. Ericsson, H.M. & Sherris, J.C.: Antibiotic sensitivity test report of an international collaborative study, *Acta. Path. Microbiol., Scand.*, Suppl., 217, 1971.
  22. Louis, S.G. & Gilmond, Alfred: *The Pharmacological basis of therapeutics*, 3rd. ed., The Macmillan Co., 1171, New York, 1968.
  23. 김영수 : 유우유방염원인균 Staphylococcus aureus 및 Streptococcus sp. 의 항생물질감수성에 관한 조사, 公保誌, 11 :2, 259~264, 1974.
  24. 清水 龜平次 · 小野 齊 : 乳牛乳房炎, 明文書房, 33~148, 1973.
  25. 久米常夫 : 乳房の感染と振抗, 近代出版, 1~65, 1984.