

## 경남지역의 체세포수 문제 목장에서 젖소 유방염 관리실태 및 발생양상 조사

김성은 · 하도윤 · 장은희 · 권희녕 · 조성숙  
권영택 · 박동엽 · 이국천 · 김종수<sup>1\*</sup>

경상남도축산진흥연구소 중부지소, <sup>1</sup>경상대학교 수의과대학

(접수 2011. 3. 25; 수정 2011. 11. 29; 게재승인 2011. 12. 9)

## Survey of mastitis management and incidence of mastitis in high somatic cell count of bulk milk at dairy farms in the Gyeongnam

Seong-Eun Kim, Do-Yun Hah, Eun-Hee Jang, Hee-Nyung Kwon, Seong-Suk Jo,  
Young-Taek Kwon, Dong-Yeop Park, Kuk-Cheon Lee, Jong-Shu Kim<sup>1\*</sup>

Central Branch of Gyeongnam Livestock Veterinary Promotion Research Institute, Kimhae 621-833, Korea

<sup>1</sup>College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

(Received 25 March 2011; revised 29 November 2011; accepted 9 December 2011)

### Abstract

Survey of mastitis management and incidence of mastitis in the Gyeongnam was started in May to September 2009 to solve mastitis problem statistically valid data for use in estimating mastitis management, isolation and antimicrobial drug susceptibility in 30 dairy farms having over 350,000/ml somatic cell count. In investigation on recognition of farmer about bovine mastitis, the ratio of understanding of differences between infectious and environmental origin, understanding of correlation between super-bacteria and using indiscriminate, necessity of pathogen identification, and necessity of antimicrobial sensitivity tests were 80.0%, 73.3%, 33.3%, and 53.3%, respectively. In survey of mastitis management type, regular california mastitis test (CMT), conducting CMT test and empirical self-treatment, when detecting suspected cows, were 30.0%, 40.0%, and 46.7%, respectively. Checking and cleaning pulsators biweekly, cleaning vacuum system and replacing liners every 3~6 month, and getting milking system checked by engineers showed 80.0%, 76.7%, and 76.7% in the questionnaires, respectively. In recognition of farmer about milking hygiene for prevention of bovine mastitis, using individual towels, separated milking (milking order of cows), and teat-dipping disinfection after milking exhibited 13.3%, 86.7%, and 93.3%, respectively. In conclusion, through the questionnaires and laboratory test, we suggest that recognition of farmer about management and incidence of mastitis was very low, thus systemic educational program and public relations about mastitis management were need for dairy farmers.

**Key words** : Bovine mastitis, Somatic cell count, Dairy management practice, Mastitis pathogenic organisms, Antibiotic sensitivity

\*Corresponding author: Jong-Shu Kim, Tel. +82-55-722-2343, Fax. +82-55-722-2349, E-mail. jskim@gnu.ac.kr

## 재료 및 방법

### 서 론

유방염은 여러 가지 염증생성인자가 원인이 되어 유방조직의 손상이나 비유기능의 장애를 일으키는 질병으로서, 대부분은 세균에 의한 감염성 유방염이다(Eberhart 등, 1979; Sears 등, 1993). 유방염이 발생하면 유량감소, 유질저하, 치료비용과 노동력이 소요될 뿐만 아니라 심한 경우에는 젖소로서의 기능을 상실되어 도태 및 폐사로 막대한 경제적 피해가 초래된다(국립수의과학검역원, 2001; Blosser, 1979; Bartler 등, 1990; Hoblet 등, 1991; Beck 등, 1992; Seegers 등, 2003; Huijps 등, 2008).

체세포란 우유를 생산하는 유선 상피세포와 백혈구를 합한 것이다. 건강한 유선으로부터 분비되는 원유는 60~70% 정도의 상피세포 및 대식구와 림프구로 구성된 25만 이하 개/ml의 체세포수를 포함하는데, 젖소의 유방 내에 병원성 미생물이 감염되면 유선조직의 염증상태로 인해 95%가 호중구로 구성되는 50만 이상 개/ml의 체세포수를 나타낸다. 따라서 체세포수 측정은 세계적으로 유방염을 진단하는 기술로 가장 널리 이용되고 있다(국립수의과학검역원, 2001; 허 등, 1998; Hogan 등, 1989; Schukken 등, 1989; Bartler 등, 1990; Breen 등, 2009). 우리나라에서는 위생적인 원유생산 및 처리를 목적으로 1993년부터 유대 차등 지급제를 시행하고 있으며, 체세포수 구분이 1급 20만 미만 개/ml, 2급 20만~35만 미만 개/ml, 3급 35만~50만 미만 개/ml, 4급 50만~75만 이하 개/ml, 5급 75만 초과 개/ml로 강화되고, 원유검사 주차에 체세포수가 5등급 성적을 기록할 때마다 잉여 원유 중 탈지분유용 판매가격을 적용하고 있어 위생적인 원유생산을 강화하고 있다(국립수의과학검역원, 2002).

2008년의 환율 상승으로 인한 양축농가의 사료값 부담 초래에 따른 경제적인 부담을 줄이기 위해 고품질 원유 생산의 필요성이 더욱 절실하게 대두하고 있다.

따라서 이 연구는 경남지역의 유방염 문제 농가의 사양실태를 조사하여 농가의 중점 개선사항을 도출하고 유방염 원인균 동정 및 항생제 감수성 검사를 통해 유방염 치료의 기초 자료를 제공하여 유질 향상에 기여하고자 수행하였다.

### 대상 농가 선정

2009년 5월부터 9월까지 경남 중동부지역 소재 젖소 착유 농가 중 집합유 체세포수가 35만 이상 개/ml을 나타내는 3등급 이상의 30개 목장을 실험 조사 목장으로 선정하였다.

### 유방염 관리실태 조사

농가별 유방염 관리실태 조사는 젖소 유방염에 대한 농가의 인식, 젖소 유방염 발생 시 관리 형태, 착유시설 관리, 착유 위생 주제별 총 18문항으로 작성된 설문지를 분방우유 시료 채취 시 농가를 방문하여 농장주로 하여금 작성토록 하여 회수하였다.

### 유방염 진단 및 시료 채취

유방염 진단은 848두 3,052 분방에 대해 California mastitis test (CMT) 방법으로 분방 유즙 2 ml과 CMT 시약 2 ml (씨·엠·티 테스터, 제일바이오) 혼합한 후 10초 내에 응집하는 정도에 따라 -, ±, ++, +++으로 구분하였으며, 이 결과에 유방 외형 종창, 발열 소견 등을 보이는 임상형과 유방, 우유의 외형은 정상이고 산유량 감소와 우유 내 체세포수 증가와 우유 내 유방염 원인균이 존재하는 준임상형 유방염으로 나누었다(국립수의과학검역원, 2001). 판정결과 + 이상 분방유는 유방염 원인균 분리 및 항생제 감수성 시험 대상으로 하였다. 시험대상은 257두 425 분방유이었으며, 유즙시료는 70% 알코올 솜으로 유두를 소독하고 2~3회 전 착유를 실시 한 다음 채취하여 냉장 수송하였다.

### 유방염 원인균 분리 및 동정

CMT 양성 분방유를 5% 면양혈액 배지에 도말하여 37°C에서 24~48시간 배양한 후 주요 원인균으로 판단되는 균의 형태에 따라 새로운 배지에 계대 배양하였다. 순수 배양된 집락의 집락의 성상 및 용혈성 유무와 그람 염색성을 확인한 다음 catalase test, coagulase test, oxidase test를 실시하고 Vitek system (bio-Merieux, France)과 API 20E kit (bioMerieux, France)로 생화학적 성상을 실험하여 동정하였다.

**유방염 원인균의 항생제 감수성 시험**

분리된 원인균의 항생제 감수성검사는 Bauer 등 (1966)과 Bryant (1972)의 방법을 참고로 하여 표준평판디스크 확산법으로 실시하였다. 즉, 혈액배지에 순수 분리된 원인균을 Müller-Hinton broth에 접종하여 37°C에서 8시간 배양한 후, 균액의 탁도를 0.5 McFarland 혼탁도 기준과 동등하게 맞추고 멸균된 면봉을 이용하여 Müller-Hinton agar 전 표면에 균액을 균일하게 바른 다음 항생제 디스크 14종[penicillin (P; BBL, USA), amoxicillin-clavulanic acid (AMC; BBL, USA), cefazolin (CZ; BBL, USA), cefuroxime (CXM; BBL, USA), cephalothin (CF; BBL, USA), norfloxacin (NOR; BBL, USA), gentamicin (GM; BBL USA), amikacin (AN; BBL, USA), tetracycline (Te; BBL, USA), trimethoprim-sulfamethoxazole (SXT; BBL, USA), erythromycin (E; BBL, USA), clindamycin (CC; BBL, USA), cephalexin (CL; Oxoid, UK), enrofloxacin (ENR; Oxoid, UK)]을 디스크 분배기를 이용하여 부착시킨 뒤, 37°C에서 16~18시간 배양한 후 발육억제대의 직경을 측정하여 제조사의 판정기준에 따라 감수성 여부를 판정하였다.

**결 과**

**젖소 유방염에 대한 인지도**

젖소 유방염의 인지도에 있어서 ‘전염성과 환경성 유방염의 차이를 인식한다’ 농가는 24 농가(80.0%)로서 가장 높게 나타났으며, ‘무분별한 항생제 사용으로 인한 슈퍼박테리아 발생의 위험을 알고 있다’는

22 농가(73.3%)이었고, ‘항생제 감수성 시험 결과가 중요하다’는 16 농가(53.3%)이었으며, ‘원인균 동정의 필요’는 10 농가(33.3%)로 나타났지만 무관심의 원인으로 ‘유방염 시험기관 서비스 제도를 모르는 경우’가 4 농가(13.3%)이었으며, 유방염 진단결과 ‘선발된 약제 구매의 어려움을 호소’한 농가가 10 농가(33.3%), ‘시험결과가 너무 오래 걸린다’가 10 농가(33.3%), ‘귀찮아서’가 6 농가(20.0%)로 나타났다 (Table 1).

**유방염 관리 형태**

준입상형 유방염을 비롯한 유방염 발병 감시 노력과 발생 시 대처 등 젖소 유방염 관리 형태에서 ‘정기적인 CMT 검사를 전혀 하지 않는다’가 21 농가(70.0%)로 나타났으며, ‘1주 또는 2주마다 정기적인 검사’는 4 농가(13.3%)이었으며, ‘1개월 또는 2개월마다 정기적인 검사’는 5농가(16.7%)로 나타났다. 유방염에 이환된 소가 발견되었는데도 불구하고 따로 분리해서 착유하지 않고 소가 들어오는 순서대로 착유한다는 결과가 16 농가(53.3%), 분리해서 착유한다가 8 농가(26.7%)로 나타나 낙농가들의 유방염 전파인식이 아주 부족한 것으로 나타났으며, 유방염 의심 소가 발생하였을 때 CMT검사를 실시하는 12 농가(40.0%)보다 정확한 항생제 감수성 시험을 거치지 않고 자가 치료를 한다는 농가가 14 농가(46.7%)로 나타나 유방염 검사 및 치료는 경험에 의존하여 치료하고 있으므로 유방염 근절이 더욱 어렵다는 것을 알 수 있었다. 유방염 의심소가 발생했을 때 자가 치료를 하지 않고 축산진흥연구소에 의뢰한다가 16 농가(53.3%)로서 의뢰하지 않는 농가 14 농가(46.7%)보다 다소 높지만, 아직도 의뢰하지 않는 농가의 비율이

**Table 1.** Understanding on bovine mastitis

Item	Farms (n=30)	Yes (%)
Understanding of differences between infectious and environmental origin	24	80.0
Understanding of correlation between superbacteria and using indiscriminate antimicrobial agents	22	73.3
Necessity of pathogen identification	10	33.3
Necessity of antimicrobial sensitivity tests	16	53.3

  

Option	Farms (n=30)	Answers (%)
No Interest		
① Not knowing such testing service	4	13.3
② Difficulty to obtain the selected agent	10	33.3
③ Long time	10	33.3
④ Troublesome	6	20.0

높은 것으로 보아 더욱 낙농가들에게 유방염 치료의 중요성을 홍보하여야겠다. 유방염 치료 시 자가 치료와(26.7%) 시험 결과에 따른 자가 치료(20.0%)보다 전문가에 의뢰해 치료한다는 결과가 16 농가(53.3%)로 보다 더 높게 나와 치료 과정은 합리적이며 유방염 발생 비율을 줄일 수 있는 효과가 기대된다. 유방염 발생 소를 치료한 결과 효과가 없거나, 치료 여부에 관계없이 즉시 도축시킨다는 결과가 27 농가(90.0%)로서 도축시키지 않는다는 3 농가(10.0%)보다 높게 나타나 유방염 예방에 적극적인 측면을 볼 수 있었다(Table 2).

**착유기 위생**

착유시설 관리 실태 조사에서 ‘정기적인 맥동기 점검을 한다’가 24 농가(80.0%)로 나타났다. ‘정기적인 진공 라인 관리와 라이너 교체를 한다’는 23 농가(76.7%)로 나타났다. ‘설비 전문가에게 연 1회 이상

관리를 받는다’는 23 농가(76.7%)로 나타났다(Table 3).

**착유위생**

착유위생 실태에서 ‘개체별로 수건을 따로 사용한다’가 4 농가(13.3%)로 나타났다. ‘개체별 사용이 젖소 유방염 관리에 좋은 것은 알지만 적용이 어렵다’는 인식은 30 농가(100%)로 나타났다. 착유 순서 역시 감염된 소를 격리 착유하지 않고 구분 없이 ‘항상 들어오는 순서대로 진행한다’가 26 농가(86.7%)로 나타났다. ‘착유 후 침지 소독을 한다’는 28 농가(93.3%)로 나타났다(Table 4).

**유방염 감염실태**

총 848두의 3,052개 분방에 대해 CMT 검사를 실시하였다. CMT 양성은 257두(30.3%)로 나타났으며, 양

**Table 2.** Management types on mastitis cow

Item	Option	Farms (n=30)	(%)
Regular CMT testing	① Every fore-milking	0	-
	② 1 or 2 /week	4	13.3
	③ 1 or 2 /month	5	16.7
	④ Never	21	70.0
Testing introduced cows	① Yes	6	20.0
	② No	8	26.7
	③ Never introduced	16	53.3
Action when detecting suspected cows	① Conducting CMT test	12	40.0
	② Comitting individual SCC testing to own's milk collection center	2	6.7
	③ Empirical self-treatment	14	46.7
	④ Slaughter	2	6.7
Committing laboratory tests for suspected cows	① Yes	16	53.3
	② No	14	46.7
Mastitis treatment procedure	① Empirical self-treatment	8	26.7
	② Self-treatment based on the laboratory result	6	20.0
	③ Consulting veterinarian	16	53.3
Active slaughter mastitis cows	① Actively	4	13.3
	② No response to treatment	23	76.7
	③ Negative	3	10.0

**Table 3.** Hygienic state of milking system

Item	Farms (n=30)	Yes (%)
Checking and Cleaning pulsators biweekly	24	80.0
Cleaning vacuum system and replacing liners every 3~6 month	23	76.7
Getting milking system checked by engineers	23	76.7

Table 4. Milking hygiene for prevention of bovine mastitis

Item	Option	Farms (n=30)	(%)
Using individual towels	Yes	4	13.3
	No	26	86.7
Reason for hesitating to use individual towels	Unnecessary	0	0
	Difficult farming condition to introduce	30	100
Separated milking (Milking order of cows)	Primiparae-healthy cows-infected cows	2	6.7
	Healthy cows regardless of the number of parturition-infected cows	2	6.7
	Incoming order	26	86.7
Teat-dipping disinfection after milking	Yes	28	93.3
	No	2	6.7

Table 5. CMT results and bovine mastitis prevalence

Item	Option	Cow (%)	Quarters (%)
CMT results	Negative	591 (69.7)	2,627 (86.1)
	Positive	257 (30.3)	425 (13.9)
Prevalence	Clinical mastitis	40 (4.7)	46 (1.5)
	Subclinical mastitis	217 (25.6)	379 (12.4)

성 분방은 425개(13.9%) 나타났다. 임상형 유방염은 40두(4.7%)이었으며, 46개 분방(1.5%)에서 나타났다. 준 임상형 유방염은 217두(25.6%)이었으며, 379개 분방(12.4%)에서 나타났다(Table 5).

### 유방염 원인균 및 억제감수성

CMT 양성인 425개 분방에서 분리된 유방염 원인균은 14종 338주였다. 분리균 중 그람 양성균이 291주(86.1%)로 그람 음성균 47주(13.9%)보다 높게 나타났다. coagulase-negative staphylococci (CNS)가 107주(31.7%)로 가장 높았으며, 다음은 *S. aureus* 87주(25.7%), enterococci 50주(14.8%), streptococci 43주(12.7%), *Klebsiella* 20주(5.9%), *Pseudomonas* spp 12주(3.6%), Others 12주(3.6%) 순위로 나타났으며 *Serratia* spp.가 7주 (2.1%)로 가장 낮게 나타났다.

분리균주에 대하여 항생제 감수성 검사에서 *S. aureus* 등 그람양성균은  $\beta$ -lactam계 항생제와 quinolone계에 74.4%~100%의 감수성을 나타냈으나 penicillin에서 내성빈도가 높게 나타났으며, Enterococci는 staphylococci와 streptococci보다 감수성 비율이 낮게 나타났다.

그람 음성균은 그람 양성균보다 억제내성 빈도가 더 높았다. GM이 91.1%로서 감수성이 가장 높았고 NOR (90.8%), CXM (89.3%), CL (89.1%), ENR (88.8%), CZ (85.5%), CF (84.9%), 그리고 AMC (84.6%) 순으로 나타났으며 P (49.7%)가 가장 낮게 나타났다.

Aminoglycosides와 quinolone계에 대한 감수성이 높았으며, *Pseudomonas* spp.는 NOR, GM, ENR이 각각 100%, 91.7%, 83.3%의 순으로 감수성이 높게 나타났으나 다른 항생제에서 높은 저항성이 나타났다(Table 6).

## 고 찰

젖소 유방염의 발생은 농가에 큰 경제적 손실을 유발한다. 유방염 발생 때문에 상승하는 원유 체세포수는 2배 증가할 때 0.5 kg의 원유생산 감소가 예상된다고 보고된 바 있다. 젖소 1두당 유방염에 의한 총 경제적 손실(임상과 준임상 포함)은 집합유의 체세포수에 따라 미국은 연간 두당 \$ 225, 유럽에서는 연간 65유로에서 182유로이며 임상형의 경제적 손실은

Table 6. Drug susceptibility of etiological microorganisms isolated from dairy cattle with mastitis milk by agar disk diffusion test

Microorganisms	No. of isolates (%)	No. of susceptible to (%)													
		P	AMC	CZ	CXM	CF	CL	NOR	ENR	GM	AN	Te	SXT	E	CC
<i>S. aureus</i>	87 (25.7)	47 (54.0)	81 (93.1)	81 (93.1)	81 (93.1)	85 (97.7)	84 (96.6)	79 (90.8)	83 (95.4)	85 (97.7)	79 (90.8)	69 (79.3)	76 (87.4)	45 (51.7)	63 (72.4)
CNS	107 (31.7)	62 (57.9)	100 (93.5)	95 (88.8)	102 (95.3)	98 (91.6)	101 (94.4)	105 (98.1)	99 (92.5)	99 (92.5)	90 (84.1)	84 (78.5)	76 (71.0)	70 (65.4)	61 (57.0)
Streptococci	43 (12.7)	28 (65.1)	39 (90.7)	42 (97.7)	43 (100.0)	42 (97.7)	42 (97.7)	35 (81.4)	32 (74.4)	36 (83.7)	16 (37.2)	25 (58.1)	26 (60.5)	27 (62.8)	26 (60.5)
Enterococci	50 (14.8)	22 (44.0)	39 (78.0)	39 (78.0)	42 (84.0)	40 (80.0)	41 (82.0)	38 (76.0)	37 (74.0)	44 (88.0)	31 (62.0)	31 (62.0)	19 (38.0)	24 (48.0)	8 (16.0)
<i>Klebsiella</i>	20 (5.9)	0 (0.0)	13 (65.0)	18 (90.0)	19 (95.0)	11 (55.0)	19 (95.0)	20 (100.0)	20 (100.0)	15 (75.0)	16 (80.0)	9 (45.0)	11 (55.0)	1 (5.0)	6 (30.0)
<i>Pseudomonas</i> spp.	12 (3.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.3)	12 (100.0)	10 (83.3)	11 (91.7)	1 (8.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
<i>Serratia</i>	7 (2.1)	5 (71.4)	6 (85.7)	5 (71.4)	6 (85.7)	5 (71.4)	6 (85.7)	7 (100.0)	7 (100.0)	7 (100.0)	6 (85.7)	2 (28.6)	7 (100.0)	6 (85.7)	3 (42.9)
Others	12 (3.6)	4 (33.3)	8 (66.7)	9 (75.0)	9 (75.0)	6 (50.0)	8 (66.7)	11 (91.7)	12 (100.0)	11 (91.7)	11 (91.7)	5 (41.7)	5 (41.7)	4 (33.3)	5 (41.7)
Total	338 (100)	168 (49.7)	286 (84.6)	289 (85.5)	302 (89.3)	287 (84.9)	301 (89.1)	307 (90.8)	300 (88.8)	308 (91.1)	250 (74.0)	225 (66.6)	220 (65.1)	177 (52.4)	172 (50.9)

210유로에 달한다. 하지만 농가가 평가한 평균 손실은 연간 젖소 1두당 78유로, 국내에서는 87만 원의 경제적 손실이 있는 것으로 보고되어 있어, 농가가 유방염에 의한 경제적 손실을 과소평가하고 있는 현상이 낙농가 전반에 만연한 문제라고 하였다 (Bloosser, 1979; Hoblet 등, 1991; Beck 등, 1992; Seegers 등, 2003; Huijps 등, 2008). 젖소 유방염은 우유 생산량 감소, 유질 저하, 치료비용 및 노력증대, 젖소 가치하락 및 대체비용 발생 등 때문에 농가에 손실을 준다. 따라서 이러한 경제적 손실 및 농가의 노동력 감소와 생산력 증진을 위해서는 무엇보다 유방염에 대한 농가의 인식과 위생관리 및 유방염 발생 시 최적의 치료 방법이 가장 중요하다(Eberhart 등, 1979; Bartler 등, 1990; 김 등, 2003).

이번 조사에서 Table 1에서와 같이 전염성과 환경성 유방염의 차이를 인식하는 농가가 80.0%, 무분별한 항생제 사용으로 말미암아 슈퍼박테리아 발생의 위험을 알고 있다고 답한 농가가 73.3%이었으나, 원인균 동정과 항생제 감수성 시험 결과를 중요하게 다루는 비율은 각각 33.3%, 53.3%로서 젖소 유방염에 관한 지식이 실제 관리로는 이어지지 못하고 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 고와 김(1991)이 강원지역에서 유방염 감염률과 원인균의 연구 결과와 라와 강(1975)이 전남지역에서 유방염의 역학적 조사연구와 석 등(1981)이 성환지역 유방염에 관한 연구 결과

와 정도의 차이는 있지만 같은 경향을 보여 일치하였으나, Kingwill 등(1970), Blosser (1979), Hoblet 등 (1991), Beck 등(1992), Seegers 등(2003)과 Huijps 등 (2008)과의 결과와는 다소 다른 차이가 있는데 이러한 차이는 국내보다 외국은 축산선진화가 이루어져 젖소 농가의 관리 시스템이나 위생관념과 유방염에 대한 인식의 차이에서 오는 결과라고 판단되며, 국내 낙농가들이 노출된 문제점에 대하여 문제점을 인식하고 있으나 개선되지 못하는 이유로는 비용증대, 착유 노동량의 증대 등 농가 운영 여건상의 한계를 제시한 것을 볼 때 시급히 낙농가들의 인식을 전환 시킬 수 있는 체계적인 교육프로그램 개발과 홍보 및 정부 당국의 시기적절한 지원 대책이 요구되어야 하겠다. 또한, 유방염 무관심자 중 낙농가들이 유방염에 대하여 인식은 하고 있지만, 정확한 진단과 치료를 위한 제도권의 서비스 제도를 모르고 있는 농가수는 조사 대상 농가의 13.3%에 불과한 것으로 보아 이러한 제도를 알고는 있지만, 유방염진단 결과 선발된 동일한 제제 구매의 어려움 호소(33.3%), 시간이 오래 걸리고(33.3%), 귀찮은 것(20.0%)으로 생각하고 있는 것으로 보아 낙농가들에게 낙농 산업의 손실에서 유방염이 차지하고 있는 비율이 대부분을 차지하고 있다는 것을 다시 한번 인식시키고 이러한 손실을 줄이기 위해서는 관련기관에서는 신속한 진단정보 제공과 정확한 실험 결과에 기초한 치료가 낙농산업에

서 막대한 소실을 초래하는 유방염을 근절하는 가장 기본 방법이라는 것을 낙농가들에게 교육과 홍보를 통하여 제도적인 뒷받침이 필요하다고 생각한다.

매 착유 전 CMT 검사는 농가에서 유방염 관리를 하는데 있어서 중요한 과정인데도 불구하고 비용증대, 착유노동량의 증대 등 농가 운영 여건상의 한계와 이에 대한 인식 부족으로 정기적인 CMT 검사를 하지 않는 농가가 많았다. 이 정기적인 CMT 검사를 하는 농가는 30.0%에 불과하며, 유방염 의심우를 발견하였을 때, CMT 검사를 하는 농가도 40.0%에 불과했다. 그뿐만 아니라 46.7%의 체세포 3등급 농가가 유방염 발생 시에 경험적 치료에 의존하고 있었으며, 이번 조사에서 Tabel 5를 보면 검사대상우의 30.3%에서 CMT 양성으로 나타났고, 분방별 감염률은 13.9%, 임상형 유방염 감염률과 준 임상형 유방염 감염률은 각각 4.7%와 25.6%로 나타나 한국가축위생학회에서 3년간(1991~1993년) 전국을 대상으로 벌인 유방염 감염률 38.3% (손, 1994)로 체세포 저등급 농가의 젖소 유방염 감염률이 여전히 감소하지 않은 상태임을 알 수 있었으며, 임상형 유방염 관리는 이루어지고 있으나 준임상형 유방염에 대한 대처는 부족하다는 것을 확인할 수 있었다.

이처럼 유방염 감염률이 감소하지 않은 것은 아마도 유방염의 치료 전에 유두를 깨끗이 씻고 반드시 알코올 솜으로 유두공을 철저히 닦고 유방염 연고나 치료제를 주입하여야 하나 이러한 위생적인 처치 없이 유방염 치료제를 주입하면서 유두나 유두공의 세균, 효모, 곰팡이 등의 감염으로 유방염이 발생하게 되고 항생제 감수성 검사를 의뢰할 때도 이와 같은 위생적 절차 즉 유방과 유두 주위를 철저히 세척한 다음 알코올 솜으로 유두 주위를 잘 소독하고 유즙 채취를 위해서는 전 착유 우유에는 균이 많이 상재함으로 3회 정도 짜버린 후에 유두가 채취 병에 닿지 않게 하는 등 세심한 주의를 기울여야 하나 대부분 농가에서 이러한 위생개념 없이 채취하여 의뢰하므로 원인균과 다른 균이 복합 감염된 상태에서 약제감수성 검사가 이루어지므로 치료에 어려움을 증가시키고 있다고 생각한다.

유방염 원인균의 분리 및 항생제 감수성 결과는 Table 6에서와 같이 총 338 균주 중 CNS 균종이 107주(31.7%), *S. aureus* 균종이 87주(25.7%), enterococci 균종이 50주(14.8%), *Streptococcus* spp. 균종이 43주(12.7%), *Klebsiella* 균종이 20주(5.9%), *Pseudomonas* 균종이 12주(3.6%), *Serratia* 균종이 7주(2.1%), 그 외

오염에 의한 것으로 추측되는 균종이 12주(3.6%)로 나타났다. 가장 많이 분리되는 CNS는 심한 증상을 유발하지는 않는 것으로 보이지만 유선에 남아 있어 체세포수를 중등도로 증가시키며 유방염 증례의 절반 정도는 임상형이며, 대부분 임상증상은 가벼웠다고 보고하였다(Taponen 등, 2006; Pyörälä와 Taponen, 2009; Thorberg 등, 2009). Taponen과 Pyörälä (2009), Pyörälä와 Taponen (2009)은 초산우에서 CNS에 의한 유방염의 유병률이 더 높으며, 대부분 감염은 준임상형이나 지속적으로 감염되어 체세포수를 증가시키고 유질을 떨어뜨리며, 유방조직을 손상하고 유량을 감소시킬 수 있고 아울러 CNS 균종이 전염성인지 환경성인지를 결정하기는 어렵다고 하였다. 핀란드에서는 53.5% (Pitkälä 등, 2004), 독일에서는 9.1%로 보고되어(Pyörälä와 Taponen, 2009) 핀란드는 이번 보고보다 높게, 독일은 현저히 낮게 나타났는데 이러한 차이는 지역, 환경, 조사 시기, 농가의 인지도 등 다양한 차이에서 오는 결과라고 판단된다.

한편, 국내에서 라와 강(1975)이 전남지역에서 44.9%, 손(1994)은 유방염 감염 조사 및 예방대책에 관한 연구에서 27.1%, 김 등(2003)은 31.0%를 보고하였는데 이는 1994년 조사결과를 제외하고는 이번 연구에서 조사한 결과와 비슷하여 감염 추세가 다소 감소하는 경향을 보였다. *S. aureus*는 주로 만성, 재발성의 준임상형 유방염으로 잘 나타나며, 숙주 탐식세포 내 기생함으로 항생제에 의해 잘 박멸되지 않으며, 재발 확률이 높으며, 착유 시 한 개체에서 또 다른 한 개체로 전염이 잘 되는 목장 현장에서 해결하기 어려운 유방염 원인균이다(Eberhart 등, 1979; Erskine 등, 1991). 국내에서 *S. aureus* 분리율을 보면 석 등(1981)이 경기지역에서 18.3%, 조 등(2001)이 경북지역에서 15.4%, 김 등(2003)이 경남지역에서 5.6%로 보고하였는데, 이번 연구에서 나타난 25.7%보다 현저하게 낮게 조사되었다. 이러한 차이는 조사 시기, 장소, 분리 방법 등에 의한 것으로 생각하지만 *S. aureus*가 다른 지역보다 경남 중동부 지역의 유방염 주요 원인균으로 판단되며 이에 대한 적절한 대책이 필요할 것으로 생각한다.

Enterococci 균은 장내 정상 세균 총으로서 장내뿐만 아니라 생활 주변 환경에 노출되어도 잘 파괴되지 않는 경향이 있는데, 이번 연구에서는 분리율이 14.8%로 조사되었다. 이에 반하여 장내 정상 세균의 하나인 *E. coli*가 대부분 원인균으로서 분리되었는데 (손, 1994; 이 등, 1997) 이번 연구에서는 분리되지 않

아서 조사 기간과 지역적 차이가 유방염 원인균에게 크게 영향을 주는 것으로 생각한다. *Streptococcus* spp.는 손(1994)이 유방염 감염 조사 및 대책에 관한 연구에서 18.8%, 조 등(2001)이 경북지역에서 15.4%, 그리고 김 등(2003)이 경남 남부지역에서 31%가 분리되었다고 보고하였다. 경남 남부 지역에서는 이 균이 높게 분리되어 이 균이 임상형 유방염 원인균으로 나타났다지만, 손(1994)의 1994년 보고와 경북지역의 조사 성적과 이번 연구에서의 12.7%는 일치하는 경향을 보였고, CNS, *S. aureus* 및 enterococci보다는 적게 분리되어 *Streptococcus* spp.가 임상형 유방염의 주요 원인균으로 간주하기에는 더욱더 신중한 고찰이 있어야 할 것으로 판단된다. 하지만 이런 상이한 결과는 지역적 차이에서 기인한 결과이지만 *Streptococcus* spp.가 지역에 따라서 유방염 원인균으로서 큰 비중을 차지할 수 있다는 것을 알 수 있다.

세균별 감수성 검사 결과 가장 많이 분리된 CNS의 약물 감수성은 57.0~98.1%로 이번 실험에 사용된 모든 항생제에 대해서 비교적 높은 감수성을 나타내었는데 이는 분리된 균이 다소 차이는 있지만, 김 등(2003)이 보고한 79.8%와 손(1994)이 유방염 감염 조사 및 예방대책에 관한 연구에서 83.4%의 결과와 일치하였다. GM의 감수성이 타 연구자들의 결과를 비롯하여 이번 조사에서 평균 91.1%로서 높게 나타난 것으로 보아 원인균에 다소 차이가 있지만, GM은 유방염 치료에서 다른 항생제보다 가장 먼저 선택하여 사용하면은 치료 효과가 좋을 것으로 예측되며, 임상가에게 좋은 기초 자료가 될 것 같다고 판단된다. 이번 조사에서 *S. aureus*의 감수성은 51.7~97.7%로 역시 GM이 가장 높았고, P가 가장 낮았다. 이는 고와 김(1991)이 강원지역에서 CF, GM, ENR, SXT, Clindamycin 등에 71.6~97.2%의 감수성을, 이 등(1997)이 전북지역에서 AMC, vancomycin, NOR, TE, CIP 등이 78.99~97.3%의 감수성 보고와 같은 경향을 보였지만, 1994년 유방염 감염 조사 및 예방대책에 관한 연구(손, 1994)에서 감수성에 사용된 12종 중 CF만이 68.0~73.0%의 감수성을 보였다는 보고와 이 등(2003)이 전남 나주, 영광, 영암, 함평 및 충남 성환 지역의 366두 젖소로부터 유방염 항생제 감수성 검사결과에서 AMC (92.7%)가 가장 높고, E (7.3%)가 가장 낮았다는 결과와 강 등(2001)이 제주도지역 40개 농가 젖소 206두에서 52.0~73.7% 감수성을 보인 결과와는 다소 상이한 차이를 나타내었는데, 이러한 차이는 같은 균과 같은 약물이지만 아마도 농가에서

유방염 치료 시 정확한 내성 검사와 수의사의 처방을 받지 않고 무작위로 투여한 결과 항생제 내성에 기인한 것으로 추측된다.

이번 조사에서 enterococci의 감수성은 16.0~88.0%로 나타났는데 GM이 가장 높고, CC가 가장 낮게 나타났다. 하지만 이 균은 다른 연구자들에 의해서 분리 보고된 바를 찾을 수 없었기 때문에 약물 감수성 결과를 비교 고찰할 수가 없지만 다른 지역에서 만일 이 균이 분리되고 치료 대책을 세운다면, 이번 실험 단독의 결과이지만, GM의 사용을 권장할 수 있겠다. *Streptococcus* spp.는 김 등(2003)이 ampicillin, CF, CZ, E, GM, lincomycin이 70.0~100%의 감수성을, 1994년 유방염 감염 조사 및 예방대책에 관한 연구(손, 1994)에서 CF만이 70.7~72.3%의 감수성을 보고하였는데 이번 실험에서도 CXM, CZ, CF, CL, AMC가 90.0% 이상의 높은 감수성을 보여 비교적 새로운 항생제에 감수성을 나타내었고, 예전에 내성을 보였던 AN과 Te에는 역시 감수성이 낮아 원인균들이 아직도 이러한 약물에 대해서는 내성을 보이는 것으로 추측된다.

*Pseudomonas* 균은 quinolone계 약물인 NOR, ENR과 GM에 대해 각각 100, 83.0과 91.7%의 감수성을 보였을 뿐 나머지 약제에 대해서는 뚜렷한 내성을 나타내었다. 이러한 결과로 보아 *Pseudomonas* 균 분리가 비록 3.6%에 불과 하지만 이 균에 의한 유방염 예방 및 치료에 quinolone계 약물인 NOR, ENR과 GM을 권장하여야 할 것으로 생각한다.

이번 실험에서 약제 감수성 시험에 사용된 항생제별 감수성은 GM (91.1%), NOR (90.8%), CXM (89.3%), CL (89.1%), ENR (88.8%), CZ (85.5%), CF (84.9%), AMC (84.6%) 순으로 나타났고 그 외 AN, Te, SXT, E, CC는 50.9~74%로 나타났으나 P는 50.0% 이하로 나타나 대부분 유방염 원인균들이 P에 내성이 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 고와 김(1991)이 강원지역에서 CF, GM, ENR, SXT, clindamycin 등에 71.6~97.2%의 높은 감수성을 보인 반면 P에 내성을 보였으며, 손(1994)이 1991~1993년 유방염 감염조사 및 예방 대책에 관한 연구 중 감수성 조사에서 CF가 61.0%로 가장 감수성이 높고 L 및 S가 20.0%로 감수성이 가장 낮았다는 보고와 이 등(1997)이 전북 익산지역 41 농가를 대상으로 한 조사결과 trimethoprim/sulfamethoxazole이 90.8%로서 감수성이 가장 높고 clindamycin이 41.8%로 가장 감수성이 낮았다는 결과와 김 등(2003)이 경남 남부지방의 39 농가를 대상으로 한 조사에서 CXM, CFP 등에서 감수



성이 높다는 결과와 고와 김(1991), 손 (1994), 이 등 (1997)과 김 등(2003)의 결과와 약간의 차이는 있지만 비슷한 경향을 보였다.

### 결 론

경남 중부 지역의 유방염 문제 농가의 유방염 치료와 위생적인 고품질 원유생산의 기초자료를 제공하고자 사양실태조사와 농가의 중점개선 사항을 도출하고 유방염 원인균을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전염성과 환경성 유방염의 차이를 인식하는 농가가 80.0%, 원인균 동정과 항생제 감수성 시험 결과를 중요하게 다루는 비율은 각각 33.0%와 53.0%로 유방염에 관한 지식이 실제 관리와는 차이가 있었다.
2. 유방염 관리를 위해 정기적인 CMT 검사와 유방염 의심우 발견 시 CMT 검사는 각각 30.0, 40.0%에 불과하며, 체세포 문제 농가의 47.0%가 유방염우 발생 시 전적으로 경험적 치료에만 의존하고 있었다.
3. 맥동기 점검을 정기적으로 실시하는 농가가 80.0%, 정기적인 진공라인 관리와 라이너 교체 농가가 77.6%로 착유 시설 관리는 비교적 적극적으로 실시하였다.
4. 착유 후 유두침지 소독을 하는 농가는 93.0%였으나, 유방 세척 시 개체별 수건을 따로 사용하는 농가는 13.0%에 불과하여 착유위생 개선이 요구되었다.
5. 848두의 착유우 3,052개 분방에 대해 CMT 검사 결과 임상형은 40두(4.7%) 46개 분방(1.5%)이었고 준 임상형은 217두(25.6%) 379 분방(12.4%)이었다.
6. CMT 양성인 425개 분방에서 분리된 유방염 원인균은 이중 CNS가 107주(31.7%)로 가장 많았고 *S. aureus*가 87주(25.7%), 그람 양성균이 291주(86.1%)를 차지하였다.

위의 결과에 따라 유방염 착유 농가의 착유위생관리와 유방염 지식의 실제 적용은 많은 차이가 있었다. 따라서 낙농가에 유방염관리를 위한 보다 지속적인 홍보와 교육이 필요할 것으로 판단된다.

### 참 고 문 헌

강희정, 김익천, 김진희, 손원근, 이두식. 2001. 젖소의 유방염 원인균 분리 및 약제 감수성 검사. 대한수의학회지 41: 511-521.

고광두, 김두. 1991. 강원지역의 젖소 유방염 감염을 및 원인균에 관한 연구. 한국임상수의학회지 8: 47-52.

국립수의과학검역원. 2001. 고품질 우유 생산과 젖소 사양관리 요령. pp. 3-403.

국립수의과학검역원. 2002. 원유의 위생등급기준 개정 고시. 제2002-4호.

김충희, 김곤섭, 허정호, 정명호, 김국현, 조명희, 이국천, 류재두, 하대식, 김종수. 2003. 경남 남부지방에서 임상형 유방염의 원인균 분리 및 약제 감수성 시험. 한국임상수의학회지 20: 177-184.

라진수, 강병규. 1975. 전남지역 유우유방염의 역학적 조사연구. 1. 원유중의 세균수 및 유방염검진. 대한수의학회지 15: 83-91.

석호봉, 이광원, 오성룡. 1981. 성환지역의 유우 유방염에 관한 연구. 1. 유방염의 발생실태와 그 원인균 조사. 대한수의학회지 21: 161-165.

손봉환. 1994. 유방염감염 조사 및 예방대책에 관한 연구. 최근 3년간('91~'93) 유방염 발생실태에 관한 최종 결과 보고서. p. 189. 한국가축위생학회, 서울.

이정원, 김추철, 윤여백, 송희중, 최인방. 1997. CMT 양성 유증에서 유방염 원인균 분리 및 분리균의 항생제 감수성. 한국가축위생학회지 20: 151-159.

이정치, 이채용, 김상기, 이정길, 서국현. 2003. Holstein 유우의 유증에서 분리한 유방염 원인균의 항균제 감수성. 한국임상수의학회지 20: 166-171.

조민희, 조재철, 송희중, 정종식. 2001. 유방염 우에서 원인균 분리 및 sulfadiml-toxine sodium 투여 후 혈청 및 유증 내 잔류량 추이. 한국가축위생학회지 24: 31-41.

허정호, 정명호, 박영호, 조명희, 이주홍. 1998. 젖소 유방염 관리에 따른 세균 및 체세포수 등급 실태조사 분석. 한국가축위생학회지 21: 285-300.

Bartler PC, Miller GY, Anderson CR, Kirk JH. 1990. Milk production and somatic cell count in Michigan dairy Herds. J Dairy Sci 73: 2794-2800.

Bauer AW, Kirby WM, Sherris JC, Turck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. Am J Clin Pathol 45: 493-496.

Beck HS, Wise WS, Dodd FH. 1992. Cost benefit analysis of bovine mastitis in the UK. J Dairy Res 59: 449-460.

Blosser TH. 1979. Economic losses from and the national research program on mastitis in the United States. J Dairy Sci 62: 119-127.

Breen JE, Green MJ, Bradley AJ. 2009. Quarter and cow risk factors associated with the occurrence of clinical mastitis in dairy cows in the United Kingdom. J Dairy Sci 92: 2551-2561.

Bryant MC. 1972. Antibiotics and their laboratory control. 2nd ed. pp. 41-45. Butterworth, London.

Eberhart RJ, Natzke RP, Newbould FSH. 1979. Coliform mastitis-a review. J Dairy Sci 62: 1-22.

Erskine RJ, Tyler TW, Riddler MG. 1991. Theory use and relations of efficacy and food safety of antimicrobial treatment of acute coliform mastitis. J Am Vet Med Assoc 198: 980-984.

Hoblet KH, Schnitkey GD, Arbaugh D, Hogan JS, Smith KL,

- Schoenberger PS, Todhunter DA, Hueston WD, Pritchard DE, Bowman GL. 1991. Costs associated with selected preventive practices and with episodes of clinical mastitis in nine herds with low somatic cell counts. *J Am Vet Med Assoc* 199: 190-196.
- Hogan JS, Smith KL, Hoblet KH, Schoenberger PS, Todhunter DA, Hueston WD, Pritchard DE, Bowman GL, Heider LE, Brockett BL, Conrad HR. 1989. Field survey of clinical mastitis in low somatic cell count herds. *J Dairy Sci* 72: 1547-1556.
- Huijps K, Lam TJ, Hogeveen H. 2008. Costs of mastitis: facts and perception. *J Dairy Res* 75: 113-120.
- Kingwill RG, Neave FK, Dodd FH, Westgarth DR, Wilson CD. 1970. The effect of mastitis control system on level of subclinical and clinical mastitis in two years. *Vet Rec* 87: 94-100.
- Pitkälä A, Haveri M, Pyörälä S, Myllys V, Honkanen-Buzalski T. 2004. Bovine mastitis in Finland 2001-Prevalence, distribution of bacteria, and antimicrobial resistance. *J Dairy Sci* 87: 2433-2441.
- Pyörälä S, Taponen S. 2009. Coagulase-negative staphylococci-emerging mastitis pathogens. *Vet Microbiol* 134: 3-8.
- Schukken YH, Grommers FJ, van de Geer D, Brand A. 1989. Incidence of clinical mastitis on farms with low somatic cell counts in bulk milk. *Vet Rec* 125: 60-63.
- Sears PM, González RN, Wilson DJ, Han HR. 1993. Procedures of mastitis diagnosis and control. *Vet Clin North Am Food Animal Pract* 9: 445-468.
- Seegers H, Fourichon C, Beaudeau F. 2003. Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Vet Res* 34: 475-491.
- Taponen S, Pyörälä S. 2009. Coagulase-negative staphylococci as cause of bovine mastitis-not so different from *Staphylococcus aureus*? *Vet Microbiol* 134: 29-36.
- Taponen S, Simojoki H, Haveri M, Larsen HD, Pyörälä S. 2006. Clinical characteristics and persistence of bovine mastitis caused by different species of coagulase-negative staphylococci identified with API or AFLP. *Vet Microbiol* 115: 199-207.
- Thorberg BM, Danielsson-Tham ML, Emanuelson U, Persson Waller K. 2009. Bovine subclinical mastitis caused by different types of coagulase-negative staphylococci. *J Dairy Sci* 92: 4962-4970.