

## 원유의 질과 유방염 관계

인천직할시 가축위생시험소  
손 봉 환

### I. 서 론

原乳의 質을 成分的인 乳質과 衛生的인 乳質로 나누고, 위생적인 유질은 微生物學的 유질과 異物汚染 유질로 나눌 수 있다. 미생물학적 유질은 총 세균수, 생균수, 저온세균수, 체세포수 등이 포함되고, 이물성 유질에는 항생물질, 농약, 먼지, 곤충 등으로 분류되어진다. 그 중에서 총 세균수, 생균수, 체세포수, 항생물질은 乳房炎 발생과 밀접한 관계를 가지고 있음을 주지의 사실이다.<sup>1, 2, 3)</sup>

낙농산업에서 유방염은 발생율, 도태율, 경제적 손실이 제1위를 차지하고 있어서, 각 나라는 유방염 관리에 노력을 경주하고 있다. 뿐만 아니라 소비자에게 공중위생적으로 안전한 우유와 유제품을 공급하는데 유방염이 위험한 질환으로 지적되고 있다. 그래서 유방염 관리로 발생율을 낮추는 것을 시장을 보호하는 면이 있다고 강조되고 있다.<sup>1, 5)</sup>

근년에까지도 원유, 시유와 그외의 유제품으로 인한 위생적 위해가 있음이 보고되고 있다.<sup>3)</sup> 또한 1989년 8월 30일~9월 1일에 "Proceeding of International Seminar"가 영국에서 개최되었다. 여기서 Cheese에서 Listeria, Yoghurt에서 botulism이 발견되고, Bovine Somatotropin (BST), Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE)는 충격을 주고 있다고 지적되었다.

유방염도 관리로 낮아지고, 연구도 되고 있으나 현재도 영국의 매년 두당 £80이상의 경비가 계속 들고 있으며 문제시 된다고 하였다.

우리 나라는 유방염 관리의 체계나 지침이

미비하며, 유대에 TBC나 SCC에 따르는 Premium이나 Penalty를 적용하지 못하고 있다.

본 자료는 국내외의 유방염 발생율, 현 우리나라 유질, 외국의 유질과 발전 방향, 유방염으로 인한 유질의 변화, 유방염관리 요점과 관리의 수익성 등을 소개하려고 하였다.

### II. 유방염의 정의

乳腺(mammary gland)이 炎症(inflammation)을 가지고 있는 경우를 乳房炎(mastitis)라고 한다. 이 용어는 Greek 말에 가슴(breast)을 뜻하는 mastos라는 단어 어미에 염증의 의미가 있는 itis를 붙여서 만들어진 글자이다. 유선 내부에 어떤 형의 상처에 대한 염증반응 또는 유방염이라고 한다. 유방염은 복합적이라서 원인에 따라서, 강도에 따라서, 기간에 따라서, 유선내 발증 부위에 따라서, 잔유물질의 영향에 따라서 차이가 난다.

위와 같은 증상을 참고로 분류하여 세부적인 병명을 부여하기도 한다. 그러나 대체로 임상형 유방염, 준임상형 유방염, 만성형 유방염, 비특이성 유방염 등으로 자주 쓰인다.

임상형 유방염(Clinical mastitis) : 이 형의 유방염은 염증의 일반적인 특성이며 육안으로 구별이 가능한 종장, 열감, 적색, 통증 그리고 기능 장애가 있다. 대단히 심한 경우를 심급성(peracute)이라고 하며, 위의 증상에 전신적으로는 열, 침울, 오한, 식욕감퇴, 체중감소가 동반된다. 급성형(acute)은 위의 5가지 증상

열감과 침울만이 추가된다. 전신증상이 수반되지 않는 경우를 아급성(subacute)이라고 한다.

준임상형 유방염(Subclinical mastitis) : 이 형은 증상이 육안적으로 구별하기 어렵다. 진단액 등의 보조적인 자료로 확실히 알 수 있다. 그러나 이 형의 유방염은 발견하기가 어렵다. 그래서 양축가들이 무심히 지내는 경우가 많이 있음은 국내외에서 지적되고 있다.

Fig. 1, 2는 이를 잘 설명하여 주는 자료라고 생각한다. 즉 Fig. 1은 자기가 사육하는 우군 중에서 임상형 유방염 만을 발견하고 기뻐하고 있는 모습이다. 이는 증상이 있는 유방염 만을 보기 때문이다. Fig. 2를 보면 자기 우군 준임

상형 유방염까지 보고 축주가 놀라는 모습이 다. 이것이 제대로 본 것이다.

그래서 유방염 방제시 「준임상형 유방염은 놓아두고 임상형 만을 치료하는 것은 마치 잡초의 뿌리는 남겨두고 지상부분만을 제거하는 것과 같이 전혀 쓸데 없는 것이다.」라고 전문가들이 이해를 촉구시키고 있다.

만성형 유방염(Chronical mastitis) : 이 형은 특이한 육안적 증상은 없고, 준임상형과 같이 진단하면 나타나고, 경우에 따라서는 급성으로 전환되기도 한다. 치료하면 효과가 있는 것 같으나 다시 발생되고, 이런 pattern이 반복되기도 한다. 건유기를 지나서 재발도 된다.

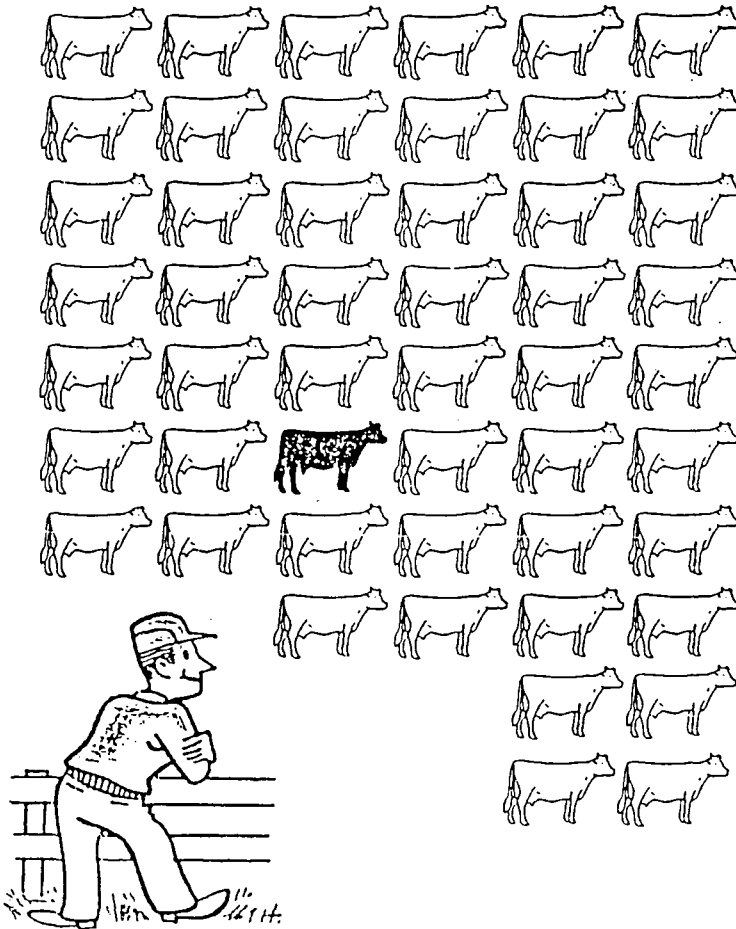


Fig. 1. If mastitis is defined only as clinical mastitis, the picture of the average herd is quite nice. Philpot, 1978

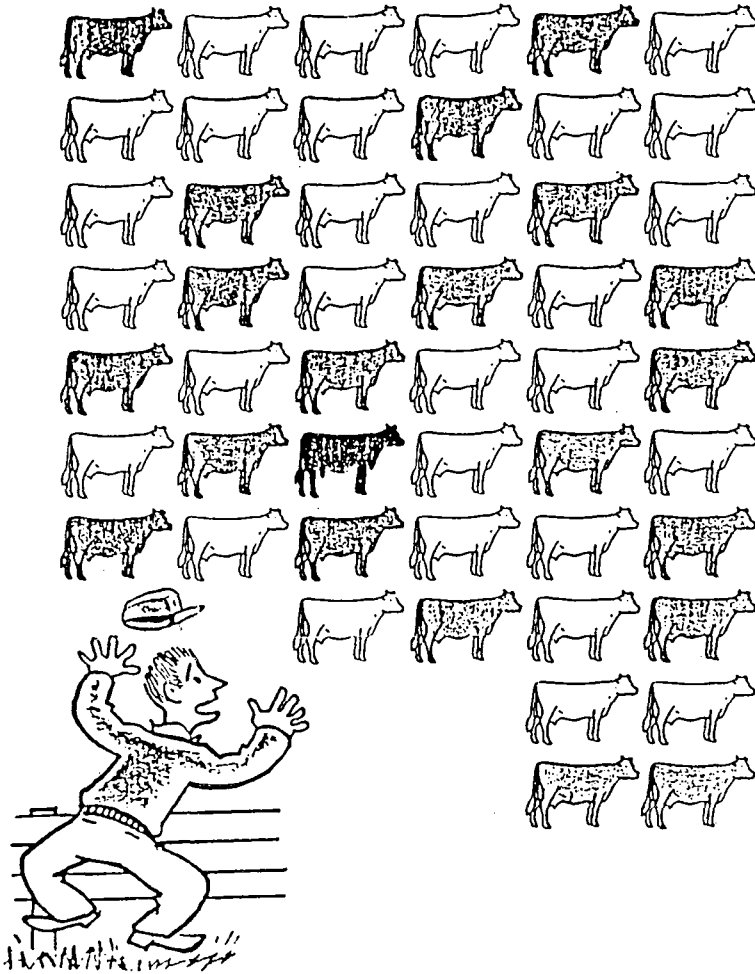


Fig. 2. Taking into account subclinical mastitis a more true picture looks like this. Philbot. 1978

비특이성 유방염(Non-specific mastitis) : 이 형은 SCC(somatic cell counts)를 보면 유방염 수준이나 원인균을 분리하면 발견되지 않는 경우이다. 이는 착유기 등이 계속적으로 정상 착유작업 외의 자극을 주고 있거나, 유방염 치료 후 즉시 상처가 회복되지 않는 경우이다. 이는 착유기인자의 제거나 3주 후 유방염 완치 여부를 검사하라는 의미를 감안하여야 한다. 물론 이 때에 유방염 원인균의 감염 위험성은 높은 것이다.

### Ⅲ. 유방염의 발생을

유방염의 발생은 인류가 소의 젖을 이용하려고 함 때부터 있었을 것이라는 의견이 지배적이다. 더우기 산유량을 높이는 품종개량도에 한 몫을 하였다고 지적된다. 그러나 후천적인 인자가 유방염 발생의 주 원인이 된다. 현대의 달 나라를 다녀오는 높은 과학기술 수준으로도 아직은 유방염을 완전억제시키지 못하고 있다.

그러나 많은 연구가 진행되고 또한 야의 실증시험으로 크게 감소하고 있다. 발생을 감소는 유방염 자체로 오는 여러가지 단점의 제거뿐만 아니라 식품으로써 우유나 유제품의 안정

성에 크게 기여되고 있다. 그러므로 각국의 적극적인 유방염 관리대책을 추진하고 있는 것이다.

우리 나라 유방염 발생율은 전국적인 조사가 아직 없다. 보고자에 따라서, 지역에 따라서,

조사시기에 따라서, 조사목에 따라서 차이가 나고있다. Table. 1의 자료도 그 한 예이다. Table. 1에서 보면 분방별 감염율이 19~93% 범위이고 평균이 46%, 개체별은 33~100% 범위이고 평균은 77.08%이다. 임상형은 두수 9.6%, 분

Table 1. Incidence rate of mastitis(CMT—above weak positive)

	Herds identification												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
No. of dairy cattle on herds	41	72	20	38	30	29	17	22	44	60	34	26	
No. of cattle exam.	17	26	10	16	16	18	11	13	21	25	9	11	
No. of cattle infected	14	24	7	15	12	15	10	7	18	25	7	10	
%	82	92	70	94	75	86	91	54	86	100	78	91	
No. of quarter exam.	1)	65	102	40	63	62	70	43	52	78	100	36	44
	2)	44			71		55	47			96	40	
No. of quarter infected	1)	39	73	13	31	27	19	13	10	29	93	13	25
	2)	31			21		10	18			47	7	
%	1)	60	72	33	49	44	27	30	19	37	93	36	57
	2)	70			30		35	38			49	18	
No. of heads with	1	3	1	2	1	2	1	×	2	2	×	3	
Clinical mastitis %	6	12	10	13	6	11	9	×	10	8	×	27	
No. of heads with quarters	1	8	2	6	1	3	3	×	4	7	×	3	
%	1.5	8	2	10	2	4	7	×	5	7	×	7	

	Herds identification										Total
	M	N	O	P	Q	R	S	T	U		
No. of dairy cattle on herds	27	33	25	60	10	12	50	8	25	683	
No. of cattle exam.	13	15	11	30	10	4	30	5	12	323	
No. of cattle infected	9	10	4	10	9	4	27	4	8	249	
%	69	67	36	33	90	100	90	80	67	77.08	
No. of quarter exam.	51	60	44	118	39	16	118	20	47	1,268	
		59	48							460	
No. of quarter infected	18	21	8	29	30	5	81	6	18	601	
		39	15							188	
%	35	35	18	37	77	31	69	30	38	47.46	
		60	31							41	
No. of heads with	×	2	2	2	2	×	4	×	1	31	
Clinical mastitis %	×	13	18	7	20	×	13	×	8	9.6	
No. of heads with quarters	×	3	3	2	3	×	6	×	2	56	
%	×	5	5	2	8	×	5	×	4	4.4	

1) The first test 2) The second test ○ Mean quarter infection rate 2.19  
Sohn. etc. 1987. Incheon

방 4.4%이다. 그러나 연자의 생각으로는 대체  
로 분방별 20~30%, 개체별 40~50%로 보는

것이다. Table. 2는 S유업이 조사한 질병별 도태율을 나

Table 2. Culling of diseases in the dairy cows(S milk Plant) 1986 Head, %.

	Mastitis	Reproduction disorder	Diarrhea. Enteritis	Foot rot	Peumonia	Displacoment abomasum
1-10	1.657	738	693	544	356	243
11-20	2.432	1.268	993	943	434	431
21-30	1.218	714	532	461	216	221
31	1.628	1.053	770	611	624	328
Total	6.925	3.773	2.988	2.559	1.630	1.223
Means	31.9	17.4	13.8	11.8	7.5	5.6

	Bloat	Milk fever	Skin disease	Others	Incidence rate
1-10	164	105	137	87	24.5
11-20	228	222	176	171	22.5
21-30	151	151	100	24	19.9
31	308	272	209	75	16.1
Total	851	750	622	357	20.2
Means	3.9	3.5	2.9	1.7	20.2

Table 3. Level of SCC to each country by subclinical and clinical mastitis.

Country	Subclinical(%)	Clinical(%)	Bulk tank milk SCC 500 ( $\times 10^3$ cells/ml)
Austria	25.00		
Belgium	30.00		
	about	about	
Swiss	20.00	15.00	7.9
Czechoslovakia	35.00	8.1	
Germany			13.1
Denmark	30.00		13.2
Finland	21.8		42.8(400)
Israel	30.8	1.8	
Norway		18.8	18.6(400)
Newzealand		0.8	
France	5.8		
Sweden	28.0	18.0	
U. K.			60.8(400)
Japan			19.0

1982. IDF

타내고 있다. 10가지 질병 중 유방염으로 인한 도태율이 31.9%이고 다음 순위인 번식장해가 17.4%로서 1위와 2위의 차이는 14.5%나 되고 있다. 이는 낙농에 관여하는 모든 인사가 심사 숙고할 자료로 생각된다.

세계적인 유방염 발생율 자료는 표3에 제시하였다. 나라에 따라서 차이가 나고 있다. 아마 현재는 좀더 그 율이 낮아졌을 것으로 사료된다. 참고하시기 바란다.

#### IV. 원유검사 개요

현재 우리 나라는 축산물위생처리법에서 원유검사를 다음 내용과 같이 시행하고 있다. 원유에 대한 1, 2, 3등급의 기준은 더 낮추어야 한다고 연자는 생각한다. 전국적인 조사가 이루어지고 재조정이 필요할 것이다. 소비자나 양축가의 증진이나 안전성 면에서도 그러한 분위기는 요구된다. 개정이 어려운 것은 법의 경직성이 있는 것도 이유일 것이다.

#### V. 우리 나라의 유질

어느 나라나 원유의 질을 검사하고, 정리하

여 양축가 지도와 소비자에 대한 홍보 및 가공 등의 자료로 응용하고 있다.

여기서는 전국적인 자료는 아니나 몇몇 집유소의 자료를 제시하여 현재의 수준을 소개하고자 한다.

현 검사수준이 정밀검사라기 보다는 Screen 식 조사 성격을 띠고 있다. 그러나 상당한 수준의 정밀도는 있는 것이다. 앞으로는 전국적, 지역적, 집유소별 자료가 매년 정리 발표되어 양축가나 소비자에게 홍보되어야 할 것이다.

A, B, C 집유소의 1987~1990까지 4년간 원유 불합격 자료를 정리한 것이 Table.4이다. 불합격율은 A와 C 집유소는 줄었으나 B집유소는 지그자그를 나타내고 있다. 특히 C집유소는 A와 B에 비하여 불합격율이 0.0 이하를 볼 수 있다. 그 원인은 집유소에 따라서 납유목장의 관리를 잘 하고 못하는 수준을 말하는 증거와 같다. 원유의 질은 목장을 떠나 더 좋아질 수는 없다는 의미를 생각한다면 쉽게 이해가 간다. 또한 같은 권역에서 A와 B집유소도 C집유소 수준으로 갈 수 있다는 가능성을 시사한다.

불합격 중에도 산패불합격율이 1990년에 70.07~85.83%의 범위이다. 즉 불합격 원인 중 가장 높은 비율이다. 산패불합격은 세균과 밀접한 관계가 있다. 또한 세균은 유방염 발생의 원인이다. 그러면 산패는 유방염이 크게 관여

Table 4. Rejection rate of major factors('87~'90) 3 Milk Plant

Factor	Amount of Rejection			Rancidity			Gravity(%)			T. T. C(%)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1987	75,077 (0.6184)*	42,969 (0.2480)	15,803 (0.0508)	91.57	64.32	80.59	2.60	1.77	6.71	5.36	33.73	6.80
1988	93,389 (0.4282)	60,321 (0.1957)	31,230 (0.0565)	88.72	64.67	82.26	2.38	2.17	6.08	8.50	33.02	3.44
1989	31,978 (0.1625)	45,066 (0.1846)	22,193 (0.0526)	61.62	70.84	73.32	10.26	0.33	10.56	28.13	28.44	15.83
1990 (10month)	32,895 (0.1743)	50,754 (0.2646)	12,953 (0.0535)	85.83	70.01	83.02	0	0.51	12.35	14.17	29.97	2.70

\* Amount of examination VS. rejection rate.

원유 검사 개요(현행)

구 분	세 항	개 요												
검 사		• 원유·시설·위생관리												
요 령	(1) 원 유	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관능, 비중, 알칼(또는 pH)</li> <li>• 각 목장의 우유통별, 냉각조 또는 집유 탱크별 수유시, 검사 기준에 의거 실시</li> <li>• 침사 시험, 적정 산도 시험, 세균수 시험, 체세포수 시험, 세균 발육 억제물 검사, 성분 검사 및 기타 필요한 시험은 항목별로 필요한 기간을 설정, 정기적 실시</li> <li>• 세균수, 체세포수 시험은 각 목장별로 15일에 1회 이상 실시</li> <li>• 수송 관리 수유시, 일정기간 검사 (신가입 목장, 부적합 원유 납입)</li> </ul>												
	(2) 시설위생	• 집유 전후 1회 이상 실시												
	(3) 위생관리	• 종업원의 개인 위생												
검사기준	(4) 일반기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 집유 금지 원유 및 미검 착우유, 목장에서 수유 금지</li> <li>• 약제 첨가 규제 등</li> </ul>												
	(5) 품목별 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원우유의 세균 검사별 등급                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 직접 현미경법(1ml당)</li> <li>200만 &lt; : 1급</li> <li>200~400만 : 2급</li> <li>400만 &gt; : 3급</li> <li>- 레자주린 환원시험</li> </ul> </li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>색</th> <th>색조 번호</th> <th>등 급</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>청 자 색</td> <td>0.1</td> <td>1급</td> </tr> <tr> <td>홍 자 색</td> <td>2</td> <td>2급</td> </tr> <tr> <td>자색-백색</td> <td>3, 4, 5</td> <td>3급</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 메틸렌블루 환원시험                             <ul style="list-style-type: none"> <li>4시간 이상 : 1급</li> <li>2~4시간 이내 : 2급</li> <li>4시간 이내 : 3급</li> </ul> </li> <li>- 체세포수 시험(1ml당)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>50만 &lt; : 1급</li> <li>50~125만 : 2급</li> <li>125만 &gt; : 3급</li> </ul> </li> <li>• 비 중 : 15℃에서 1.028~1.034</li> <li>• 산 도 : 0.18% 또는 0.20%(저지중)</li> <li>• 알칼검사 : 적 합</li> <li>• 침사시험 : 2.0mg 이하</li> </ul>	색	색조 번호	등 급	청 자 색	0.1	1급	홍 자 색	2	2급	자색-백색	3, 4, 5	3급
색	색조 번호	등 급												
청 자 색	0.1	1급												
홍 자 색	2	2급												
자색-백색	3, 4, 5	3급												

한다는 결론에 도달된다.

Table. 5, 6은 모 집유소의 세균검사성적 (RRT)와 체세포수(SCC)를 나타낸 것이다.

세균수가 200만 이하인 1등급의 분포는 지

역별 차이가 1987년에는 컸으나, 1984년에는 좁아졌고, 수준도 86.20%를 유지하고 있다. 또 체세포수를 RBV(rolling ball viscometer)로 측정한 결과도 1987년 87.30%에서 1989년 92.4

Table 5. Distribution of 1 degree by bacteria (RRT)

Area	1987	1988	1989	( $\times 10^3$ cells/ml)
A	87.20	90.30	91.90	1 degree : < 2,000
B	71.90	82.50	85.30	2 degree : 2,000~
C	90.10	88.50	86.30	4,000
D	86.50	89.90	89.40	3 degree : > 4,000
E	79.70	85.90	86.80	
F	78.40	85.20	83.00	
G	84.60	84.40	82.80	
H	75.70	85.10	83.00	
Average	81.50	86.20	86.20	

Herd %, S milk Plant

N-Herds/Cows

'87-6.281/108,090, '88-6.158/110, 389, '89-6.235/118, 379

Table 6. Distribution of 1 degree by SCC. (RBV)

Area	1987	1988	1989	비 고
A	84.70 (428)	92.30 (317)	95.30 (244)	1 degree : < 500
B	95.10 (260)	96.00 (248)	95.10 (250)	2 degree : 500~1,250
C	90.30 (294)	92.50 (272)	92.40 (275)	3 degree : >1,250
D	86.80 (350)	92.40 (269)	92.30 (266)	( $\times 10^3$ cells/ml)
E	87.80 (302)	86.50 (300)	90.40 (243)	N-Herds/cows '87-6,281/108,090
F	81.60 (398)	89.10 (291)	87.90 (299)	'88-6,158/110,384 '89-6,235/118,379
G	94.30 (255)	94.90 (224)	95.70 (220)	
H	82.30 (374)	92.10 (264)	91.00 (279)	
Average	87.30 (335)	91.90 (273)	92.40 (262)	

Herd %, SCC( $\times 10^3$ cells/ml), ( ), S milk plant



%로 1등급의 비율이 높아졌다. 그리고 SCC수치도 1987년 335,000에서 1989년에 262,000으로 73,000이나 낮아지고 있다. 지역별 차이도 그 범위가 좁아지는 안정감을 나타냈다.

Table. 6-1은 인천직할시 가축위생시험소가 1989년 1년간 소 268두, 16목장, 분방 1,012개를 조사한 성적이다. 아마 우리 나라에서 Fossmatic 90으로 조사한 최초의 SCC성적이 될 것이다. SCC 50만 이하가 약 80%를 차지하고 그 중에도 10만 이하가 48.41%는 우수한 성적이었다. 전국적이거나 년간이거나 이 모든 것이 전수조사에 의한 것이 아니라는 미비점을 가지고 있다.

낙농가 지도의 강도가 유질을 높이는데 큰 역할을 하고 있다는 실제적인 증거로 보아도

될 것 같다.

## VI. 외국의 SCC와 TBC 검토

원유내의 체세포수(SCC=Somatic cell counts)와 총 세균수(TBC=total bacterial counts)는 어느 나라나 유질의 평가자료와 유방염 발생의 감시자료, 또한 유대지불제도에 응용하고 있다. 그래서 영국의 Booth는 TBC로 원유를 평가하여 Premium과 Penalty를 도입, 유대를 지불하는 방법이 가장 효과적으로 유질을 향상시킨다고 주장한다. 그리고 미국을 비롯한 여러 나라에서 이 제도를 시행하여 큰 성과를 지양하고 있음이 분명하다.

Table 6-1. Distribution of quarter by somatic cell counts( $\times 10^3$ cells/ml)

Quanter Cell counts	RF		RH		LF		LH		Total	
	No.of QTR	%	No.of QTR	%	No.of QTR	%	No.of QTR	%	No.of QTR	%
<100	126	49.61	121	47.45	130	51.38	117	46.80	494	48.41
101-200	42	16.54	42	16.47	34	13.44	31	24.40	149	14.72
201-300	19	7.48	19	7.45	21	8.30	25	10.00	84	8.30
301-400	12	4.72	9	3.53	13	5.14	10	4.00	44	4.35
401-500	9	3.54	6	2.35	5	1.98	12	4.80	32	3.16
<500	208	81.89	197	77.25	203	80.24	195	78.00	803	79.35
501-600	7	2.75	10	3.92	2	0.80	5	2.00	24	2.37
601-700	4	1.58	7	2.75	5	1.98	3	1.20	19	1.88
701-800	·	·	4	1.57	4	1.58	7	2.80	15	1.48
801-900	2	0.79	2	0.78	6	2.37	3	1.20	13	1.28
901-1,000	4	1.58	2	0.78	4	1.58	3	1.20	13	1.28
500-1,000	17	6.69	25	9.80	21	8.30	21	8.40	84	8.30
1,001-1,500	4	1.58	7	2.75	5	1.98	9	3.60	25	2.47
1,501-2,000	11	4.33	9	3.53	6	2.37	7	2.80	33	3.26
2,001-3,000	4	1.58	4	1.57	5	1.98	4	1.60	17	1.68
>3,000	10	3.93	16	6.28	15	5.93	15	6.00	56	5.53
1,001->3,000	29	11.42	36	14.12	31	12.25	35	14.00	131	12.94
	254		255		253		250		1,012	100

N=16herds, 268cows, 1.012QTR. RF : Right Front, RH : Right Hind.  
LF : Left Front, LH : Left Hind, QTR : Quarter. Sohn, 1990

Table 7. Level of SCC to each country by Bulk tank milk( $\times 10^3$ cells/ml)

	YEAR			
	1980	1981	1982	
Austria		30.0	28.0	Average
Australia	44.7	44.4	43.3	"
Belgium	17.1	40.6	43.7	"
Swiss	17.1	16.7	16.4	"
Germany	27.1	24.3	23.5	"
Denmark	39.0	35.0	34.0	"
Finland	.	20.0	19.3	"
France	34.5			
	(1978)			
U. K.	37.0		35.0	Average
Norway	23.0	23.7	24.5	"
Newzealand	48.2	47.3	42.8	Region
Poland	53.6	42.7		"
Sweden	30.4	29.0	28.9	Average
Japan			35.7	North Region

IDF

각 나라별로 SCC의 년도별 변화(1980~1982)를 정리한 것이 Table. 7이다. 14개 국중 1982년 성적이 164,000에서 460,000까지로 그 범위가 크다. 이는 그 나라가 얼마나 유방염을 잘 관리하고 있는가에 따라서 차이가 나고 있는 것을 보여준다. 이들 자료와 우리 나라 자료를 비교하면 정확히 비교할 성적은 미비하지만 상당히 좋은 수준으로 근래의 성적이 보이는 것 같다.

다음은 몇 개의 외국 자료를 제시하여 이해를 도와드리려고 한다.

영국은 유방염 예방관리를 계속하여 왔다.

1987년 부터는 Table. 8-1에 보이는 것과 같이 TBC에 의한 유대지불제도로 수정하여 시행되고 있다.

SCC를 16년간 조사한 내용이 Table. 8-2에 제시되었다. 전 기간을 통하여 221,000이 낮아져서 거의 40%가 감소하였다. 그 기간 중 1975/76년에는 inflation이 20%나 일어나서 문제우로서 SCC가 높은 소가 많이 도태의 대상이 되었다고 한다. 그리고 1983년(실제는 1982년 10월부터 낮아짐) 시작되는 TBC에 따르는 유대지불제도에 원인이 있다고 한다. 그 뒤 계속 낮아짐을 볼 수 있다.

Tbale 8-1. Total bacterial count payment scheme

Band	Average number of bacteria/ml	Adjustment to monthly milk price in pence/litre(approx \$ per 100 lb)
A	20,000 or less	+ 0.205(\$ 0.14)
B	21,000 to 100,000	nil
C	More than 100,000	-2.4(\$ 1.69), -3.6(\$ 2.53) and -4.8(\$ 3.38) for 1st, 2nd and 3rd deductions in a 6 month period

Booth. 1988

Table 8—2. Mastitis cell counts in England and Wales

Year	Cell counts('000/ml)		
	Annual mean*	Change from	
		Previous year	1971
1971	573	—	—
1972	543	—30	— 30
1973	570	+27	— 3
1974	586	+16	+ 13
1975	508	—78	— 65
1976	467	—41	—106
1977	468	+ 1	—105
1978	503	+35	— 70
1979	485	—18	— 88
1980	469	—16	—104
1981	465	— 4	—108
1982	456	— 9	—117
1983	390	—66	—183
1984	393	+ 3	—180
1985	366	—27	—207
1986	352	—14	—221

\* Geometric mean(all cell counts by Coulter Counter) (Booth, 1988)

Table 8—3. % herds practising mastitis control measures

Year	Teat disinfection	Dry cow treatment (all cows)	Milking machine testing
1972	17	—	—
1974	35	45	29(1973)
1977	49	58	47
1983	68	74	66

Booth, 1988

Table 8—4. Average incidence of clinical mastitis

Decade	No surveys	Cases/100 cows/year
1960s	2	144
1970s	3	68
1980—85	5	50

Booth, 1988

유방염 예방관리의 주요 요인 중 유두 소독, 도 연도별로 높아지고 있다. 이는 TBC에 따르  
 건유우 치료, 착유기 검사를 실행하는 목장수 는 유대지불제도가 낙농가에게 유질향상과 유

방염을 낮추어야 수입이 더 높아질 수 있다는 면을 자극하기 때문이라고 하였다. 그 성적이 Table. 8-3에 있다.

그리고 임상형 유방염의 발생도가 연간 100두를 기준으로 정리하면 1960년에 114건, 1970년대에 68건, 1980~85년에 50건이 발생

하여 약 1/3로 줄었음을 Table. 8-4가 잘 알려주고 있다.

유질의 향상과 유방염 발생감소가 서서히 이루어지고 있었으나 특히 TBC에 따르는 유대지 불제도가 시작되고부터 그 효과가 큼을 주목할 필요가 있다.

Table 9—1. Dates significant in development of the WDC premium program(Wisconsin) Geyer. 1990

June	1974	First cryoscope readings are made for added water.
June	1978	"PricePlus" program introduced : Paid 8¢ (200,000 or less) and 4¢ (301,000—500,000) per cwt. depending on somatic cell count.
July	1978	Program initiated to eliminate antibiotics from milk received.
March	1979	Initiated program to recognize top quality milk.
June	1979	"PricePlus" pays 10¢ and 5¢ per cwt. depending on somatic cell count.
Jan.	1981	"PricePlus" pays 12¢ and 6¢ per cwt. depending on somatic cell count.
June	1983	Protein payments are added to "PricePlus"—10 cents for each 0.1% of protein above 3.2%
Aprill	1985	"PricePlus" added third premium bracket : \150,000@ 24¢, 151,000—300,000@ 16¢ and 301,000—500,000@ 8¢ cwt.
Sep.	1986	"PricePlus" introduces a debit as well as reward procedure for somatic cell count and protein. Number of SCC premium brackets in increased to 5 ranging from 7¢ to 35¢
Aprill	1988	Value of premium brackets changed to range from 8¢ to 40¢
Aprill	1989	PricePlus protein premium increased to 11 cents, value of premium brackets changed to range from 8¢ to 52¢. Premium program based on milk volume tied to quality introduced.

Table 9—2. Average annual somatic cell counts.

Year	SCC( × 10 <sup>3</sup> cells/ml)
1978	573
1979	533
1980	500
1981	453
1982	453
1983	407
1984	373
1985	373
1986	380
1987	347
1988	333
1989	293—280

Geyer, 1990

Table. 9-1, 9-2도 Wisconsin주의 “Priceplus” 계획의 시행과정과 그 결과로 나타난 SCC년도 별 감소율이다. 1978년에 소개되고난 후 계속 감소하여 1978년에 573,000에서 1989년에 293,000으로 낮아져서 그 차이가 280,000이나 되고 있다.

Table. 10-1, 10-2는 Onterio주의 SCC성적과 문제목장의 비율을 비교한 것이다. 문제목장의 비율이 낮아도 SCC에 큰 영향을 미칠 수 있다는 자료가 된다. 그리고 그 비율도 매년 낮아지며 전체적으로 SCC도 감소되고 있다.

## VII. 유방염으로 인한 유조성과 유성질의 변화

유방염이 발생하면 유량의 감소, 유조성의 감소, 그리고 우유 성질에 변화가 온다. 이는 분비조직에 세균 및 세균이 생산하는 독소때문에 정상적인 생리적 활동이 이루어지지 않는데 원인이 있다. 독소는 끓이는 소독방법으로도 소실되지 않으므로 사람에게 유해를 줄 수 있다.

Table. 11-1은 우유의 조성과 성질에 주로 감소되는 변화를 나타내고 있다. 그러나 lipase같

Table 10—1. Farms sampled and monthly average SCC in Ontario.

Month	Farms Sampled	SCC Average	Farms Sampled	SCC Average
January	9332	399	9541	372
February	9668	381	9490	335
March	9633	348	9467	308
April	9686	326	9444	326
May	9519	340	9386	311
June	8176	354	9346	318
July	9455	372	9364	348
August	9419	411	9373	366
September	9669	362	9361	352
October	9187	373	9297	345
November	7129	371	9256	355
December	5388	393	—	—
Average		369		340
SD		25		22

(SCC × 1000) Anderson, 1990

Table 10—2. Percent violations—simulated penalty program.

Month	Percent Violations(Onterio)	
	1988	1989
March	3.1	1.9
April	2.6	2.2
May	2.4	1.7
June	1.6	1.4
July	2.2	1.6
5 month average	2.4	1.8

Anderson, 1990

이 산패를 증가시키는 물질들은 높아짐을 알 수 있다. Lactose는 20%까지, casein은 18%까지, TS와 지방은 12%까지 낮아지고 있다. Cheese 제조시에도 성질이 변화되며, 열에 대한 안정성도 감소된다.

Table. 11-2, 11-3은 CMT성적과 SCC에 따

라서 유량과 유조성이 감소되는 것을 나타낸다. 이러한 자료는 자기 농장의 산유량과 조성을 계산할 수 있는 자료로도 이용이 가능하다. CMT는 쉽게 목장에서 유방염 진단에 쓰일 수 있기 때문이다.

Table 11—1. Effect of subclinical mastitis on milk composition and processing quality

1. Lactose(Good)	Decreased 5—20%
2. Total Protein(Good)	Decreased Slightly
3. Casein(Good)	Decreased 6—18%
4. Immunoglobulins(Bad)	Increased
5. Solids not fat(Good)	Decreased up to 8%
6. Total solids(Good)	Decreased 3—12%
7. Fat(Good)	Decreased 5—12%
8. Lipase(Bad)	Increased Rancidity
9. Sodium(Bad)	Increased
10. Chloride(Bad)	Increased
11. Calcium(Good)	Decreased
12. Phosphorus(Good)	Decreased
13. Potassium(Good)	Decreased
14. Trace minerals(Bad)	Slightly increase curd strength fat
15. Cheese(Good)	Moisture, protein and yield decreased coagulation time increased
16. Whey components(Bad)	Protein increased 1.4%
17. Heat stability(Good)	Reduced

Philpot. W. N. 1987

Table 11—2. Effect of subclinical M. on milk composition and lost milk production.

Scores	Production	Fat	SNF	Lactose	Protein	TS
±	- 8.7	- 0.11	-0.40	- 0.24	-0.02	-0.31
+	-19.1	- 1.60	-2.17	- 4.07	1.32	-2.00
++	-30.7	- 4.45	-3.75	- 8.94	1.96	-3.96
+++	-45.3	-11.09	-6.10	-16.72	4.65	-7.56

### VIII. 유방염으로 인한 공중위생의 위해

유방염을 일으키는 원인균은 대부분 사람에게 계도 위해를 준다. 그러므로 유방염 원인균이 원유와 주위환경에도 오염되므로 위험성이 늘

존재한다.

여기서는 유방염이 직접 사람에게 질병을 일으키는 내용과 원유로 인하거나 그 가공품에 의하여 생긴 사례를 제시한다.

Table. 12-1은 유방염 원인균이 사람에게 질

Table 11—3. Comparison to milk production and fat by bulk tank SCC.

Bulk tank( × 10 <sup>3</sup> cells/ml)SCC	Loss of milk per/cow/day (kg)	Loss of fat per/cow/day(kg)
200	22.9	0.85
500	21.4(6.5)	0.80(5.8)
1,000	18.8(17.7)	0.72(15.9)
1,500	16.3(28.7)	0.63(25.4)

Bulk tank 200,000/ml. Eberhart, 1982  
 SCC. 100,000—mastitis free, 1,000,000—Severely mastitis  
 Every 100,000 Bulk tank. Increased : 3.2% Increased(Quarter)  
 1,000,000SCC. —7% Loss of production

병을 일으킬 수 있다는 내용이다. WHO에서도 주의를 환기시키고 있음을 보게 된다.

Table. 12-2는 原乳를 검사하여 위해한 균종이 발견된 것을 국가별로 정리한 내용이다. Spain, Northern Ireland, France에서는 많은 비율로 발견되고 있다. Table. 12-3은 원유와 Cheese에서 분리한 원인균과 그 균으로 인한 질병 발생시 경제적 피해를 보여준다 죽는 사고까지 있음을 알 수 있다.

Table. 12-4는 우유와 유제품으로 질병이 대발생한 내용이다. 1985년에 미국에서 *S. typhimurium*으로 16,284건이 발생하여 7명이 사망하였고, 1983년에는 49건 발생에 14명의 생명이 손실된 사례도 있었음을 보여준다.

### IX. 유방염으로 인한 경제적 손실

유방염은 경제적 손실, 발생율, 도태율이 제1

Table 12—1. Public health hazards related to bovine mastitis due to bacterial udder infections.

Potentially mastitogenic microorganisms	Diseases caused in man
1. <i>B. anthracis</i>	Anthrax, Brucellosis
2. <i>Burcella</i> spp.	Infantile gastro—enteritis unspecific gastro—intestinal illness
3. <i>E. coli</i> enteropathogenic	Diphtheria, Leptospirosis Listeriosis
4. <i>Escherichia</i> spp.	Salmonellosis
<i>Pseudomonas</i> spp.	Enterotozic gastro—enteritis
<i>Citrobacter</i> spp.	Pyogenic nasal and dermal infection
<i>Klebsiella</i> spp.	Sore throat, Scarlet fever, encephalitis
<i>Proteus</i> spp.	Anthritis, endocarditis
<i>C. diphtheria</i>	Urogenital infection, abortions and
<i>Leptospira</i> spp.	puerperal fever at parturition
<i>L. monocytogenes</i>	Sepsis and meningitis of infants.
<i>Salmonella</i> spp.	Pleuritis
<i>Sta.</i> spp.	
<i>Str.</i> spp.	
<i>Mycrobacterium</i> spp.	Tuberculosis

Giesecke 1979, WHO—'62, '70

Table 12—2. Incidence of foodborne pathogens in raw milk

Agent	Country	Number of samples		Reference
		Tested	Percent positive	
<i>B. cereus</i>	United States(1982)	100	9.0	Ahmed et al (1983)
<i>C. jejuni</i>	Netherlands(1981)	200	0	Oosterom et al(1982)
	England(1984–87)	1138	6.0	Humphrey & Hart(1988)
<i>E. coli</i> 0157 : H7	Canada(1986)	1012	2.0	Clarke et al(1987)
	United States(1986)	24	4.2	Wells et al(1987)
<i>L. monocytogenes</i>	Canada(1986)	445	1.3	Farber et al(1988)
	Spain(1982–83)	95	45.0	Dominguez et al(1985)
<i>Salmonella</i> spp.	England(1984–87)	1138	0.2	Humphrey & Hart(1988)
	United States(1985)	678	4.7	McManus & Lanier(1987)
<i>Y. enterocolitica</i>	Northren Ireland(1985)	150	11.3	Walker & Gilmour(1986)
	France(1980)	56	83.9	Vidon & Delmas(1981)

D'Aoust, 1989

Table 12—3. Economics of foodborne disease outbreaks<sup>a</sup>

Food	Country	Etiological agent	Number		Cost(×10 <sup>3</sup> ) <sup>b</sup>		Cost/case
			Ill	Death	Direct	Indirect	
Raw milk	Scotland(1981)	<i>S. typhimurium</i>	654	2	\$ 152	\$ 1,226	\$ 2,108
	United States (1985)	<i>S. typhimurium</i>	16,284	7	?	?	?
Cheese							
Cheddar/ monterey	United States (1965)	<i>S. aureus</i> <sup>c</sup>	42	0	\$ 490	—	\$ 11,676
Emmental	Canada(1977)	<i>S. aureus</i> <sup>c</sup>	15	0	\$ 653	—	\$ 43,000
Cheddar	United States (1976)	<i>S. heidelberg</i>	234	0	\$ 251 <sup>d</sup>	—	\$ 1,073
Chocolate	Canada-U.S.A. (1973–74)	<i>S. eastbourne</i>	≥200	0	\$ 62,063	—	\$ 30,317
Corned beef	Scotland(1964)	<i>S. typhi</i>	507	3	\$ 163,485	\$ 871	\$ 324,174
Canned salmon	Belgium(1982)	<i>C. botulinum</i>	2	1	\$ 148,246	\$ 1,585	\$ 74,915,000

a. Adapted from Todd(1985) J. Food Prot. 48 : 621–633.

(D'Aoust, 1989)

b. Cost estimates expressed in 1983 \$ US dollars.

c. Contamination of starter cultures

d. Excludes cost to the manufacturer.



Table 12—4. Large outbreaks associated with milk and milk products(D'Aoust, 1989)

Country	Agent	Number		Reference
		Cases	Deaths	
<b>RAW MILK</b>				
United States(1974)	<i>S. dublin</i>	74	16	Kamei et al(1974)
Canada(1975)	<i>Y. enterocolitica</i>	138	0	deGrace et al(1976)
Australia(1976)	<i>S. typhimurium</i>	>500	0	Seglenieks & Dixon(1977)
Scotland(1976)	<i>S. dublin</i>	>190	0	Small & Sharp(1979)
Scotland(1981)	<i>S. typhimurium</i>	654	2	Cohen et al(1983)
Switzerland(1981)	<i>C. jejuni</i>	>500	0	Stalder et al(1983)
England & Wales(1984)	<i>S. zooepidemicus</i>	12	8	Edwards et al(1984)
Canada(1986)	<i>E. coli</i> 0157 : H7	30	0	Duncan et al(1987)
<b>PASTEURIZED MILK</b>				
United States(1976)	<i>Y. enterocolitica</i> 0 : 8	222	0	Black et al(1978)
United Kingdom(1979)	<i>C. jejuni</i>	324	0	Jones et al(1981)
United States(1982)	<i>Y. enterocolitica</i> 0 : 13	172	0	Aulisio et al(1982)
England & Wales(1982)	<i>C. jejuni</i>	400	0	Tacket et al(1984)
United States(1983)				Anon(1984)
United States(1983)	<i>L. monocytogenes</i>	49	14	Fleming et al(1985)
United States(1985)	<i>S. typhimurium</i>	16,284	7	Lecos(1986)
Sweden(1985)	<i>S. saintpaul</i>	153	0	Ryan et al(1987)
United States(1985)	<i>S. aureus</i>	>860	0	Anderson et al(1985)
				Lecos(1985)
<b>POWDERED MILK</b>				
United States(1965—66)	<i>S. newbrunswick</i>	29	0	Bryan(1983)
Trinidad(1976)	<i>S. derby</i>	3,000	0	Weissmar et al(1977)
United States(1981)	<i>Y. enterocolitica</i>	239	0	Shayegani et al(1983)
United Kingdom(1980)	<i>C. perfringens</i>	77	0	Anon(1982)
United Kingdom(1985)	<i>S. ealing</i>	48	1	Rowe et al(1987)
<b>WHIPPED BUTTER</b>				
United States(1977)	<i>S. aureus</i>	100	0	Anon(1977)
<b>CHEESE</b>				
<b>CHEDDAR</b>				
United States(1976)	<i>S. heidelberg</i>	339	0	Fontaine et al(1980)
Canada(1984)	<i>S. typhimurium</i> PT10	>1,500	0	D'Aoust et al(1985)
<b>EMMENTAL</b>				
Canada(1977)	<i>S. aureus</i> (SEB)	15	0	Todd et al(1979)
<b>MOZZARELLA</b>				
Italy(1981)	<i>S. typhimurium</i>	100	0	Felip & Toti(1984)

Country	Agent	Number		Reference
		Cases	Deaths	
QUESO BLANCO (HOMEMADE)				
United States(1983)	<i>S. zooepidemicus</i>	16	2	Espinosa et al(1983)
FRENCH BRIE/ CAMEMBERT				
United States(1971)	<i>E. coli</i> 0 : 124(EIEC)	387	0	Marier et al(1973)
Scandinavia(1982)	<i>S. sonnei</i>	>50	0	Sharp(1987)
United States(1983)	<i>E. coli</i> 0 : 27(ETEC/ST)	169	0	MacDonald et al(1985)
MEXICAN STYLE (SOFT)				
United States(1985)	<i>L. monocytogenes</i> 4B	181	65	James et al(1985)
VACHERIN(RAW MILK/ SOFT)				
Switzerland(1985)	<i>S. typhimurium</i>	>22	0	Sadik et al(1986)

위로 낙농업에 피해를 준다고 알려져 있다. 유방염과 유질 관계를 거론하면서 손실을 다루는 것이 당연할 것이다. 일반적으로 치료비용이 높다고 생각하는 사람이 많다는 것이 국내외에서 지적되곤 한다. 그러나 가장 높은 발생을 보이는 준임상 유방염과 보이지 않아 쉽게 알

수 없는 우유생산량의 감소가 70%나 되며 손실 항목 중 가장 높다. 양축가가 쉽게 알지 못하므로 유방염을 소홀히 다루고 그러므로 유질의 악화가 더욱 커진다는 것을 생각하여야 한다.

Table. 13-1은 미국 NATC에서 1978년에 계산

Table 13—1. Estimated annual losses caused by mastitis.

Source of loss	Loss per cow( \$ )	Percent of total( % )
Reduced Production	116.10	64
Discarded milk	24.44	14
Early cow replacement cost	13.60	8
Reduced cow sale value	9.94	5
Drugs	9.68	5
Veterinary services	4.84	3
Extra labor	2.42	1
	181.02	100
Added : Loss of genetic potential : Sohn		
Poor milk quality		
Mental stress		
* 38% Cows infected, 1.5 quarters, milk loss 1.600 1 bs per infected quarter. Milk Price \$12. 73/ CWT		

Eberhart etc. 1987

하여 양측가 교육에 응용하는 자료이다. 그리고 추가적인 손실은 계산할 수는 없으나 확실히 문제가 있는 항목이라고 생각한다. 이러한 손실계산은 우리 것은 정리가 되어야 할 것이다.

Table. 13-2는 우유 생산자, 가공자, 소비자로 구분하여 손실을 본 것이다. 각각의 입장에서 생각하고 보이지 않는 손실을 일찍 막아야 한다.

Table. 13-3은 유방염 발생이 없어서 안전한 우유는 시장성을 높게 가지는데 중요하다라는 내용이다.

시장의 확보는 중요하다. 이를 강하게 느껴야

하나 망각하는 예가 있어 강조한다.

## X. 유방염 관리의 요점

앞에서 언급한 바와 같이 달 나라를 다녀오는 과학기술이 발달하였어도 젖소 유방염을 완전히 억제시키지는 못하고 있다.

그러나 제시된 유방염 관리지침을 성실히 지키면 낮은 수준으로 발생을 억제할 수 있다. 세계의 많은 학자들과 연구기관에서 강도 깊게 연구하고 있다. 그러면 예방관리 지침의 key는 무엇인가?

Table 13—2. Economic loss incurred by bovine mastitis.

Milk producer	Milk processor	Milk consumer
1. Decreased production ○ Butter fat ○ SNF ○ Milk	1. Faulty production runs incidental to manufacture	1. Expensets for products manufactured from milk of
2. Cost of treatment ○ Remedies ○ Discarded milk ○ Veterinarian	2. Generally inflated of processing	○ Inferior nutritional quality ○ Inferior or repulsive aesthetic quality ○ Potentially dangerous quality
3. Wastage of ○ Heifers ○ Cows ○ Labor ○ Food ○ Genetic ○ Material ○ Efforts made ○ During breeding and rearing of mastitic cow	3. Inferior quality of dairy products 4. Difficult marketing of such products	2. Generally increased expenses due to rising costs of ○ Production ○ Processing and ○ Marketing

Giesecko, 1979

Table 13—3. Safety market

An added consideration is that the quality of the milk ultimately reaching the consuming public will be improved and the dairy farmer will, in effect, be helping to protect his market.

Philpot. 1978

Table. 14-1은 Vermont주에서 쓰이는 방법이다. 그러나 Table. 14-2는 영국에서 쓰이는 방법이다. 그러나 Table. 14-2의 ①착유 후 유두소독(PMTD)=Postmilking teat dipping), ②모든 건유우의 건유기 치료(DCT=Dry cow therapy), ③임상형 유방염의 즉시치료(Prompt treatment of clinical cases), ④만성형 유방염우의 도태(Cull chronics), ⑤착유기의 정상유지와 올바른 사용(maintain and use milking machine properly)은 전세계가 사용하는 방법이다. 특히 포도상과 연쇄상 구균에 대하여 효과가 크다. 만일 효과가 작다면 위의 5

가지 중 몇가지가 불성실히 수행된 것을 알리는 것이다.

그리고 환경적 균인 *E. coli*와 *Str. uberis*는 환경적인 면을 청결히 하여야 한다. 즉 우사 건조유지, 자리깃 등의 청결, 건조, 통로의 청결, 곤충관리 등이다. Vermont의 관리지침 중 장점은 각 자료를 정확히 기록 분석하는 것이다.

유방염 관리지침의 작성시 유의할 점은 자기 나라에 맞는 자료가 수집되고 정리하여 참고로 하는 것이다. 예를 들면 생활습관, 기후, 조사료의 질, 농후사료, 목부의 경험, 우사의 형태,

Table 14—1. 5 Point mastitis control plan in Vermont(U.S.A.)

1. Hygiene	A. Before milking	B. After milking	C. Between milkings	
2. Milking	A. Procedures	B. Equipment		
3. Therapy	A. Dry Cow	B. Clinical Cow		
4. Cull Cows	A. Economics	B. Risk of spread		
5. Records	A. Production	B. Somatic cell counts	C. Bacterial counts	D. Clinical cases

Pankey. 1990

Table 14—2. 5 Point national mastitis control 5 scheme(Faull etc. Uk '1987)

1. PMTD(Post milking teat dipping)
2. DCT(Dry cow therapy)
3. Prompt treatment of clinical cases
4. Cull chronics
5. Maintain and use milking machine properly

Very good for the control of *Staphylococcus*, *Streptococcus agalactiae* and *dysgalactiae* infections ; so much so, that if a problem persists on a farm it usually means that some or all of the 5 points are not being practised properly.

For *E. coli* and *Streptococcus uberis*, in addition to the above, particular attention must be paid to the cleanliness of cow's udders and teats via : —

1. Dry housing
2. Clean, dry and acceptable cubicles, straw yards and calving sites
3. Clean and dry passages
4. Pre-milking udder washing and drying
5. Tail-clipping
6. Fly control
7. Feeding roughage

Table 15—1. Cost vs. return on investment.(DHI-SCC)

---

50cows 15,000 lbs/cow/year : 12DHI Tests year  
 Cost of DHI SCC : 15/cow/month  
 Total SCC costs : \$ 90/year  
 Potential Benefits :

A) Reduced or Prevent 1 infection— \$ 200—300 or 220—230 return  
 B) Increase premium by minimum amount(0.05/cwt)  
 $150\text{cwt} \times 50\text{cows} \times 0.05/\text{cwt} = \$ 375$   
 C) A and B combined— \$ 650 or 700% return on investment.

---

Timms. 1988(NMC)

교육수준 등을 고려하여야 한다는 것이다.

## XI. 유방염 예방관리의 수익성

그러면 유방염을 예방관리하는데 드는 비용과 회수는 어떻게 되는가? 이 점은 많은 학자들이 정리하였고, 또 양축가를 이해시키는데 꼭 필요한 자료이며, 관계자들이 확신할 수 있는 관점이기도 한다.

Table. 15-1은 이런 분석의 한가지이다. 미국의 DHI-SCC(Dairy Herd Improvement-Somatic Cell Counts) 즉 SCC를 기준으로 유방염과 소의 건강과 산유량, 위생적 문제의 감소 등을 실행하는 것이다. 매월 검사한 성적으로 비교한 내용은 금액으로 \$650이 되며, percentage로는 700%가 회수되었다. 확실히 수지가 맞는 계산이다. 이러한 마음을 다짐하는 것은 유방염을 관리하는데 도움을 줄 것이다.

아쉬운 점은 우리에게 맞는 계산을 빨리 하여야 한다는 점이다. 규모에 따라서, 우사의 형태에 따라서, 관리자의 전문성에 따라서, 착유자와 착유기의 확실한 기술과 작업에 따르는 문제 등을 감안하여야 한다.

## XII. 유방염 연구기구의 상설

젖을 한국인이 소비하는 한 유우는 사육될 것이다. 그러면 유방염은 언제나 존재할 것이

다. 사회경제적 변화는 계속될 것이다. 이에 따르는 여러 가지 차이점이 나타난다. 즉 시설, 치료제의 내성, 착유기의 점검과 교정, 고장수리, 원인균의 변이와 종류의 차이 등등 다수가 있다.

위와 같은 점에서 상설 유방염 연구기구를 설치 운영하는 것이 모든 면에서 올바르다고 생각한다.

## XIII. 참고문헌

1. Philpot, W. N. Mastitis management. Babson Bros Co. Illinois, 1978
2. Anderson, N.G. The beginning of the Ontario somatic cell counts penalty program. Natl. Mastitis Council INC. 1990 : 23—31.
3. Booth. J.M. Incentive help reduce mastitis. Natl. Mastitis Council INC. 1988 : 3—11.
4. Philpot. W.N. Review of latest information mastitis research. Natl. Mastitis council INC. 1973 : 36—49.
5. Timms, Leo. L. Influencing producers to use DNI—SCC. Natl. Mastitis Council INC. 1988 : 43—50.
6. Everson, T.C. Quality and protein incentive programs for Wisconsin dairies cooperative. Natl. Mastitis Council INC. 1988 : 55—64.

7. Geyer J. E. Premiums make a difference. Natl Mastitis Council INC. 1990 : 14–22.
8. Faull, W. B. and Hughes, J. W. Mastitis notes for the dairy practitioner. Liverpool , Uni. Press, 1987.
9. Pankey. J. W. Mastitis—two different diseases : contagious and environmental. Natl. Mastitis Council INC. 1990 : 167–173.
10. Eberhart, R.J. and Narmon, R.J. etc. Current concepts of bovine mastitis. Natl. Mastitis Council INC. 1987. Arlington.
11. King. J.O.L. The effects of defferent bacterial infections causing mastitis of yield quality of cow's milk. Brit. Vet. J. 125. 1969 : 57–62.
12. Giesecko. W. H. Technical communication department agricultural technical service Republic of South Africa. 1979 : No. 51.
13. D'Aoust, J.Y. Contemporary concern's on the microbiological safety of milk and dairy products. International Dairy Federation Special Issue NO. 8901. Belgium : 15–45.
14. IDF. Dairy research the winds of change. International Dairy Federation Special Issue No. 8902. 1989. Belgium.