

젖소의 準臨床型乳房炎 檢診을 위한 Rolling Ball Viscometer法과 California Mastitis Test法の 比較試驗

朴東秀* · 河永柱* · 李周弘* · 曹熙澤* · 姜鎬祚**

緒 論

乳房炎은 젖소 飼育에서 가장 문제시되는 질병으로서 우리나라 젖소의 50% 이상이 準臨床型乳房炎 또는 臨床型乳房炎을 일으키고 있는 것으로 보고되어 있다.^{27, 28, 30, 33, 34}

젖소의 乳房은 病原菌의 침입을 받더라도 不顯性 感染으로 經過하는 경우가 많기 때문에 乳量減少와 乳質低下를 일으킬 뿐만 아니라, 항상 健康牛에 대한 感染源이 될 수 있으므로 이에 대한 豫防과 治療의 중요성이 강조되고 있다.^{2, 9, 12, 16-19, 22}

乳房炎을 검사하는데는 細菌學的檢査法이 가장 정확한 방법이나 시간이 많이 소요되고 經濟的으로 부담이 크기 때문에 間接的인 검사법이 準臨床型乳房炎을 screening하는 방법으로 널리 이용되고 있다.^{15, 20, 21, 23}

乳房炎의 검사방법에 관해서는 조와 정³⁵은 Modified Whiteside Test법과 California Mastitis Test법을, 羅와 康²⁹은 Modified Whiteside Test, Modified California Mastitis Test 및 Resazurin Reduction Test법을 비교검토한 보고가 있을 뿐이다.

근년 우리나라에서도 集乳所 등에서 bulk milk를 대상으로 Rolling Ball Viscometer(RBV; 牛乳粘度測定裝置)법을 이용하여 準臨床型乳房炎에 感染된 牛群을 screening하고 있으나, 이들 방법에 의한 準臨床型乳房炎의 感染率, 反應度 및 診斷的 價値 등에 대해서 검토된 보고는 찾아볼 수 없다.

이 시험에서는 RBV법을 이용한 準臨床型乳房炎

* 慶尙南道 家畜衛生試驗所

** 慶尙大學校 獸醫學科

의 診斷的 價値를 검토하기 위하여 bulk milk 및 分房別 前乳(fore milk)를 대상으로 RBV 및 CMT를 실시하여 두 방법간의 反應度와 原因菌의 分離率을 비교 관찰하였다.

材料 및 方法

農家選定 및 對象 젖소: 1986년 3월부터 1년동안 慶南地域 517個 牧場으로부터 集乳된 bulk milk에 대해서 RBV법을 적용하여 體細胞數(somatic cell count)가 ml당 25萬 以上을 나타낸 88個의 農家を 선정하고, 이들 農家에서 飼育하고 있는 565頭의 Holstein種 搾乳牛를 대상으로 하였다.

乳汁의 採取方法: 乳汁採取는 미국 국립유방염 연구위원회(National Mastitis Council; NMC)가 권장하는 방법³⁶을 참고로 하였다. 먼저 各 分房을 alcohol면으로 충분히 닦은 다음 첫출기의 乳汁을 짜 버리고 CMT검사를 실시한 후 分房別 乳汁을 각각 10ml가량 채취하여 低溫狀態로 운반, 사용하였다. 이때 臨床症狀를 나타내는 젖소는 시료 채취에서 제외시켰다.

CMT 검사: CMT검사는 Schalm 등²²의 방법에 따라 各 分房別 乳汁을 CMT 검사용 白色플라스틱 paddle에 2ml가량 취하고 여기에 같은량의 CMT檢診液(original CMT reagent, Dairy research products Inc., USA)을 혼합하여 그 反應度에 따라 陰性, 疑陽性, +, ++, +++로 판정하였다.

RBV 검사: RBV의 manual³⁷에 따라 標準glycerol 溶液(28% glycerol W/W soln.)을 주입하고 粘度를 눈금 20에 마춘 후 乳汁 5ml와 試驗溶液(Viscol 610) 10ml를 혼합하여 細胞內的 DNA를 유리 시킨

다. 다음 스윗치를 작동시켜 ball을 움직이게 하여 멈춘 위치의 눈금을 읽어서 體細胞數로 나타내었다. 이때 體細胞數가 ml당 250,000 이하(-), 250,000~499,000(±), 500,000~749,000(+), 750,000~999,000(++) 및 1,000,000 이상(+++)으로 판정 하였다.

原因菌의 分離同定: 미국 NMC의 방법²¹과 Schalm의 방법²²을 참고로 하였다. 乳汁을 esculin blood agar에 塗末接種하여 37°C에서 24~48시간 배양한 다음, 주축을 이루는 colony의 형태, 溶血性 및 Gram 染色性 등을 관찰한다. 다음 Gram陽性球菌은 DNase시험, coagulase시험, Bagg, broth에서의 變化, CAMP시험, O-F시험 등을 실시하였고, Gram陽性桿菌은 catalase시험, 운동성시험, H₂S시험, O-F시험, gelatin液化試驗, V-P 및 糖分解試驗 등을, Gram陰性桿菌은 MacConkey agar에서의 發育特性, VP-MR시험, citrate시험, TSI agar에서의 特性 및 糖分解試驗 등을 실시하였다. 또한 곰팡이류는 Sabroud dextrose agar에 배양하여 形態學的 特性에 따라서 同定하였다.

結 果

Bulk milk의 體細胞數: 경남지역 517個 牧場으로부터 集乳된 887例의 bulk milk에 대해서 RBV법에 의하여 體細胞數를 측정한 결과 Table 1에서와 같이 그 反應値는 음성인 46.4%, 의양성 46.7%, + 3.4%, ++ 1.5% 및 +++ 2.0%로서, 的양성 이상(250,000 이상/ml)의 것은 53.6% (475例)이었다.

準臨床型乳房炎의 感染率: Bulk milk를 대상으로 RBV법에 의해서 疑陽性 以上을 나타낸 農家의 젖소 565頭로부터 搾乳한 2,204分房乳에 대해서 RBV 및 CMT법에 의한 準臨床型乳房炎의 感染率은 Table 2와 같다.

젖소의 個體別 感染率은 565頭 중 RBV 및 CMT법에 의해서 각각 43.9% (248頭) 및 40.4% (228

頭)를 나타내었고, 分房別 感染率은 총 2,204分房 가운데 각각 19.0% (418分房) 및 17.1% (377分房)이었다.

各 分房別 感染率은 RBV법에서는 右後分房이 27.5%, 左後分房이 24.6%, 右前分房이 24.2% 및 左前分房이 23.7%이었고, CMT에서는 각각 27.3%, 24.1%, 24.7% 및 23.9%이었다. 두 검사법 모두 4個分房 가운데 右後分房의 感染率이 가장 높았고, 左前分房이 가장 낮았다. 또한 右分房이 左分房에서 보다 感染率이 높았고, 後分房이 前分房에 비하여 약간 높게 나타났으나 檢査方法과 分房前에는 統計的으로 有意差가 인정되지 않았다.

Table 1. Distribution of RBV Score in 887 Bulk Milk Samples Collected from 517 Dairy Farms

No. of samples (%)	RBV score*				
	Negative	Trace	+	++	+++
887	412	414	30	13	18
100	46.4	46.7	3.4	1.5	2.0

* RBV score: Negative; Under 250,000 cells/ml, Trace; 250,000~499,000. +; 500,000~749,000. ++; 750,000~999,000. +++; Over 1,000,000

RBV 및 CMT反應値의 比較: 分房別 前乳 2,204例에 대해서 RBV 및 CMT를 적용하여 그 反應値를 조사한 결과는 Table 3과 같다.

RBV 및 CMT反應値의 分布는 각각 음성이 1,549例 및 1,677例이었고, 的양성은 237例 및 150例, +는 83例 및 154例, ++는 64例 및 163例, +++는 271例 및 60例였다.

診斷的 價値를 검토하기 위하여 方法別 反應値를 Postle²⁰의 記述에 따라 산출하여 비교한 바 RBV에서는 1.08±0.05로서 CMT에서의 1.42±0.24 보다 낮은 수치를 나타내었다.

RBV 및 CMT법에 의한 反應値의 一致率: 총 2,204 分房乳에 대하여 RBV 및 CMT법에 의한 反

Table 2. Percentage of Positive RBV and CMT Reactions by Quarters

Tests	No. of cows	No. of quarters	Percentage of positive reactions					
			Cows	All quarters	RF*	RH	LF	LH
RBV	565	2204	43.9	19.0	24.2	27.5	23.7	24.6
CMT	565	2204	40.4	17.1	24.7	27.3	23.9	24.1

* RF; right fore quarter, LF; left fore quarter RH; right hind quarter, LH; left hind quarter

Table 3. Mean Reaction Values of RBV and CMT Applied to 2204 Quarter Milks of 88 Dairy Farms Showed the More than Trace RBV Reaction

Test	Reaction values					Mean±SE*
	Negative	Trace	+	++	+++	
RBV	1,549	237	83	64	271	1.08±0.05
CMT	1,677	150	154	163	60	1.42±0.24

* Reaction values were calculated as follows;

Negative=0, Trace=1, +=2, ++=3 and +++=4 points, respectively.

Table 4. Comparison of RBV and CMT Showing Agreement Figures at Junctions of Similar Ratings

RBV	CMT					Total
	Negative	Trace	+	++	+++	
Negative	1,500	49	-	-	-	1,549
Trace	169	55	13	-	-	237
+	4	22	53	3	1	83
++	2	11	42	9	-	64
+++	2	13	46	151	59	271
Total	1,677	150	154	163	60	2,204

應値의 一致率은 Table 4에서 나타낸 바와 같이 음성에서 89.4% (1,500例), 의양성에서 36.7% (55例), +에서 34.4% (53例), ++에서 5.5% (9例), +++에서 98.3% (59例)로서 全體적으로 볼 때 총 1,676例 (76.0%)가 一致되었다.

RBV 및 CMT反應値에 따른 原因菌의 分離率: RBV 및 CMT법에서 陽性反應을 나타낸 試料로부터 原因菌을 分離한 결과는 Table 5에서 보는 바와

같다. 原因菌의 分離率은 RBV陽性乳汁에서는 418分房乳 중 343例에서 菌이 分離되어 82.1%의 分離率을 나타내었고, CMT陽性乳汁에서는 377分房乳 중 300例 (79.6%)에서 菌이 分離되었다.

方法別 反應値에 따른 菌分離率은 RBV +가 71.1%, RBV ++ 78.1% 및 RBV +++ 86.3%이었고, CMT +에서는 72.7%, CMT ++ 82.2% 및 CMT +++ 90.0%이었다. 두 방법 모두 反應値가 強해 질수록 菌分離率은 높았고, 대체적으로 RBV陽性分房乳가 CMT陽性乳에서 보다 약간 낮은 菌分離率을 보였다. 두 방법 모두 反應値에 關係없이 *Staphylococcus* spp.가 56%로서 가장 높게 分離되었고, 原因菌이 분리된 343分房 가운데 15.2% (52分房)가 2종류 이상의 菌種으로 混合感染되어 있었으며, 그 대부분이 *Staphylococcus* spp.와 *Streptococcus* spp.이었다.

RBV 및 CMT陽性分房乳에서 분리된 原因菌의 分離頻度는 Table 6에서와 같이 총 395菌株 중 *Staphylococcus aureus*가 40.0% (158株)로서 가장 많았고, 다음이 *Staphylococcus epidermidis* 15.7%

Table 5. Percentage of Quarters from which Individual Organisms Isolated from Each Positive RBV and CMT Reaction

Microorganisms	RBV reaction			Total	CMT reaction			Total
	+	++	+++		+	++	+++	
	(83)	(64)	(271)	(418)	(154)	(163)	(60)	(377)
<i>Staphylococcus</i> spp.	51.8	54.7	58.3	56.5	53.2	57.7	58.3	56.0
<i>Streptococcus</i> spp.	9.6	6.3	12.5	11.0	9.7	11.0	13.3	10.9
<i>Coliforms</i>	2.4	6.1	3.7	3.8	1.3	4.9	8.3	4.0
<i>Corynebacterium</i> spp.	2.4	1.6	2.2	2.1	1.9	3.1	1.7	2.4
<i>Fungus</i>	1.2	4.7	0.4	1.2	1.9	0	1.7	1.1
Others	3.6	4.7	9.2	7.4	4.5	5.5	6.7	5.3
Total	71.1	78.1	86.3	82.1	72.7	82.2	90.0	79.6

(): Numbers of quarter examined.

Table 6. Microorganisms Isolated from 418 Quarter Milk Samples

Microorganisms	No. of isolates	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	158	40.0
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	62	15.7
<i>Micrococcus</i> spp.	50	12.7
<i>Streptococcus agalactiae</i>	6	1.5
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	24	6.1
<i>Streptococcus uberis</i>	12	3.0
<i>Enterococci</i>	6	1.5
<i>Escherichia coli</i>	16	4.1
<i>Corynebacterium pyogenes</i>	9	2.3
<i>Bacillus subtilis</i>	5	1.3
<i>Bacillus cereus</i>	9	2.3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	0.5
<i>Fungus</i>	5	1.3
Others Gram negative pathogens	31	7.8

(62株), *Micrococcus* spp. 12.7% (50株)로서 총 분
 分離菌株의 68.4%가 포도상구균이었다. 다음으로
Streptococcus spp. 12.1%, *Streptococcus dysgalactiae* 6.1%,
Streptococcus uberis 3.0%, *Streptococcus agalactiae* 및
*Enterococci*가 각각 1.5%이었다. 그 밖에 *Escherichia coli* 4.1%,
Bacillus spp. 3.6%, *Corynebacterium pyogenes* 2.3%,
Fungus 1.3% 및 *Pseudomonas aeruginosa* 0.5%가
 分離되었다.

考 察

유방염검사는 乳房의 觸診, 乳汁의 pH 및 塩素이
 온농도, 乳汁內 體細胞數 및 原因菌分離 등에 기초
 를 두고 있다. 絞소가 乳房炎에 이환되면 乳汁內에
 白血球 및 上皮細胞 등이 濼적으로 增加된다. 따라
 서 이들 體細胞數를 측정하는 間接적인 方法이 乳
 房炎을 진단하는데 이용되고 있다.^{1, 10, 24, 28)}

근래 우리나라에서는 乳房炎을 screening하는 방
 법으로서 주로 個體牛에 대해서 야외에서 CMT 법
 을 적용하고 있고, 牛群에 대해서는 bulk milk를 대
 상으로 RBV법을 적용하고 있다. CMT법은 지금까지
 많은 연구를 거쳐서 이미 정착단계에 있다고 볼
 수 있으나, RBV법에 대해서는 거의 논의된 바가
 없다.

본 시험에서는 集乳所에 納乳된 bulk milk 887 例
 가운데 53.6% (475例)가 疑陽性 以上の 反應을 보
 였고, 陽性反應을 나타낸 것은 6.9%였다. 이것은
 牧場의 規模, 季節, 年齡, 泌乳量 및 飼養管理狀態
 등 여러 要因에 따라서 크게 영향을 미치는 것으로
 알려져 있으나, 牧場別 絞소 乳房의 健康狀態를 점
 점하는데는 効果의으로 이용될 수 있을 것으로 보
 인다.

RBV법에서 疑陽性 (250,000이상/ml) 以上の 反應
 을 나타낸 農家의 565頭로부터 搾乳한 2,204分房乳
 에 대해서 RBV 및 CMT법을 적용하여 準臨床型乳
 房炎의 感染率을 比較하였던 바 두 方法間에는 거
 의 差異를 認定할 수 없었다.

個體別 感染率은 총 565頭중 RBV법 및 CMT법
 에서 각각 43.9% 및 40.4%이었다, 分房別 感染率
 은 총 2,204分房 중 각각 19.0% 및 17.1%이었다.
 이것은 鄭 등³⁴⁾의 서울 및 경기지역에서의 個體 및
 分房別 感染率인 70.3% 및 42.9%, 金 등²⁸⁾의 충
 남지방에서의 69.3% 및 38.1%, 송 등³³⁾의 경기지
 역에서의 56.3% 및 31.6%, 김과 곽²⁷⁾의 전북지방
 에서의 73.6% 및 35.7%, 羅와 康의 전남지방의
 52.5% 및 26.4%보다 현저하게 낮게 나타난 것은
 지역적인 차이도 있을 것이나 조사된 시기로 보아
 최근에 와서 乳房炎의 感染率이 다소 낮아진 것으
 로 해석된다. 그러나 金과 韓²⁶⁾의 경기지역에서의
 49.4% 및 21.5%, 馬 등³¹⁾의 경남지방의 39.3%
 및 15.6%와는 비슷한 결과였다고 볼 수 있다.

分房別 感染率은 右分房이 左分房에서 보다 또 後
 分房이 前分房에서 보다 약간 높게 나타났으나 統
 計의으로 有意差는 認定되지 않았다. 이것은 Br-
 aund와 Schultz³⁾, 金과 韓²⁶⁾의 성적과 一致되었고,
 前後分房間의 差異는 後分房이 前分房에서 보다 밝
 힘이나 철책에 의한 外傷을 받기 쉽고, 畜舍床面の
 糞尿 등의 汚染源과 접촉할 기회가 많을 뿐만 아니
 라, 泌乳量이 많은 것에 기인된 것으로 생각된다.

RBV법의 診斷的 價値를 검토하고자 그 反應值
 를 CMT법과 比較하였던 바 RBV법에서는 卍가
 (271예) 현저하게 많이 나타난 데 대해서 CMT
 는 卍가 60例에 불과하였다.

한편, 두 方法間에 나타난 反應值의 一致率을 比
 較한 바 反應值에 따라서 많은 差異를 나타내고 있
 었다. 이들 反應은 모두 細胞內의 DNA에 의해서
 나타나는 反應이나⁶⁾ 특히 RBV법은 측정 당시 시료

의 新鮮度, 防腐劑添加, 保存溫度 및 時間 등의 要因에 따라서 反應値에 크게 영향을 미친다.¹³⁾ 따라서 RBV법은 bulk milk를 대상으로 牛群의 乳房炎을 screening하는 방법으로는 効果的인 方法이라고 할 수 있겠으나, 個體牛를 대상으로 前乳에 적용하는데는 時間的, 經濟的 및 正確性 등을 고려할 때 個體牛의 乳房炎을 檢診하는 방법으로는는 不適當한 것으로 보인다.

反應値에 따른 原因菌의 分離率은 RBV+가 71.1%, RBV 卄가 78.1%, RBV 卍가 86.3%이었고, CMT법에서는 +가 72.7%, 卄가 82.2%, 卍가 90.0%로서 두 방법 다 같이 反應値가 높아질수록 菌分離率도 높게 나타났다. 이것은 Marshall과 Edmondson¹⁴⁾이 보고한 CMT+73%, CMT 卄83% 및 CMT 卍96%라는 성적과 金과 韓²⁶⁾의 CMT+65.3%, CMT 卄86.4% 및 CMT 卍95.5%와는 거의 비슷한 分離率이었다고 생각되나, Wesen 등²⁵⁾의 CMT+27.3%, CMT 卄64.7% 및 CMT 卍71.3%보다는 다소 높게 分離되었다. 또한 原因菌이 分離된 343分房 가운데 2種類 以上の 原因菌이 分離된 分房은 15.2%(52分房)나 되었고, 이들 원인균의 대부분은 *Staphylococcus* spp.와 *Streptococcus* spp.이었다. 이는 金과 韓²⁶⁾이 1,785陽性分房 가운데 9.1%(163分房)가 混合感染이었다는 성적보다는 다소 높게 나타났으나, *Staphylococcus* spp.와 *Streptococcus* spp.가 대부분이었다는 점과는 一致된다.

RBV 및 CMT陽性乳汁으로부터 分離한 原因菌의 分離頻度는 *Staphylococcus aureus*가 40%로서 가장 높게 나타났고, 다음이 *Staphylococcus epidermidis* (15.7%), *Micrococcus* spp. (12.7%) 및 *Streptococcus* spp. (12.1%)순이었다. 이와 같은 결과는 Wesen 등²⁵⁾, 金과 韓²⁶⁾이 *Staphylococcus epidermidis*가 가장 分離率이 높았다고 하는 것과는 큰 差異가 있었으나, 국내에서 보고된 다른 연구자들^{27, 28, 31, 33)}의 성적과는 菌種이나 分離頻度面에서 볼 때 거의 비슷한 결과였다.

結 論

集乳所에서 bulk milk를 대상으로 集臨床型乳房炎을 screening하는데 사용되고 있는 RBV법의 診斷的 價値를 CMT법과 비교코져 京南지역의 Holstein種 젖소 565頭로부터 채취한 2,204分房의 乳汁을 대상으로 하여 두 方法間의 反應値와 菌分離率을

比較하였던 바 그 결과는 다음과 같다.

1. Bulk milk 887例에 대한 RBV법에 의한 反應値는 음성이 46.4%, 의양성 46.7%, + 3.4%, 卄 1.5% 및 卍가 2.0%이었다.

2. 個體別 準臨床型乳房炎의 感染率은 565頭 가운데 RBV 및 CMT법에서 각각 43.9% 및 40.4%이었고, 分房別 感染率은 2,204分房 중 각각 19.0% 및 17.1%이었다.

3. 分房別 感染率은 後分房이 前分房에서 보다, 또한 右分房이 左分房에서 보다 약간 높은 경향이 있으나, 統計的으로 有意差는 認定되지 않았다.

4. RBV 및 CMT의 反應値를 比較한 바 RBV에서는 卍의 出現頻度가 현저하게 높은 것에 반해서 CMT에서는 가장 낮게 나타났다. 反應値面에서 두 方法間의 診斷的 價値를 比較한 바 RBV反應値는 1.08 ± 0.05 로서, CMT의 1.42 ± 0.24 보다 낮게 나타났다.

5. RBV 및 CMT법에서 反應値別 一致率은 음성반응이 89.4%, 의양성이 36.7%, +가 34.4%, 卄가 5.5% 및 卍가 98.3%이었다.

6. 反應値別 原因菌의 分離頻度는 RBV +에서 71.1%, RBV 卄에서 78.1% 및 RBV 卍에서 86.3%를 나타내었고, CMT +에서 72.2%, CMT 卄 82.2% 및 CMT 卍 90.0%이었다.

7. 原因菌別 分離率을 보면 *Staphylococcus aureus*가 40.0%로서 가장 높은 分離頻度를 나타내었고, 다음이 *Staphylococcus epidermidis* 15.7%, *Micrococcus* spp. 12.7%, *Streptococcus* spp.가 12.1%이었으며 그 밖에 *Escherichia coli* 4.1%, *Bacillus* spp. 3.6%, *Corynebacterium pyogenes* 2.3%, mold 1.3% 및 *Pseudomonas aeruginosa* 0.5% 등이 분리되었다.

參 考 文 獻

1. Anysley, L.H. and Buol, J.M.: The use of a direct test as an indication of subclinical mastitis in dairy cattle, *Vet. Res.*, 77: 379, 1965.
2. Blosser, T.H.: Economic losses from and the national research program on mastitis in the united states, *J. Dairy Sci.*, 62: 119, 1979.
3. Braund, D.G. and Schultz, L.H.: Physiological and environmental factors affecting the California Mastitis Test under field conditions. *J. Dairy Sci.*, 46: 197, 1963.
4. Brazis, A.R., Rayes, A.L., Donnelly, C.B., Read,

- R. B. and Peeler, J.T. : Comparison of results of mastitis screening tests of milk from individual and pooled cow quarters, *J. Dairy Sci.*, 50 : 500, 1967.
5. Brown, R. W., Morse, G. E., Newbould, F. H. S. and Slautez, L. H. : Microbiological procedures for the diagnosis of bovine mastitis, National Mastitis Council Inc., US, Washington DC, 1969.
 6. Carroll, E. J. and Schalm, D. W. : Effect of deoxyribonuclease on the California Mastitis test for mastitis, *J. Dairy Sci.*, 45 : 1094, 1962.
 7. Cowan, S. T. and Steel, K. J. : Manual for the identification of medical bacteria, Cambridge University Press, 1966.
 8. Division of Refrigeration Engineering Company Limited : Rolling ball Viscometer, Operators manual, New Zealand.
 9. Dobbins, C. N. : Mastitis losses, *J. A. V. M. A.*, 170 : 1129, 1977.
 10. Forster, T. L., Aschworth, U. S., and Luedcke, L. O. : Relationship between California mastitis test reaction and production and composition of milk from opposite quarters. *J. Dairy Sci.*, 50 : 675, 1967.
 11. Gray, D. W. and Schalm, O. W. : Interpretation of the California Mastitis Test results on milk from individual mammary, quarters, bucket milks, and bulk herd milk, *J. A. V. M. A.*, 136 : 195, 1960.
 12. Janzen, J. J. : Economic losses resulting from mastitis, A review, *J. Dairy Sci.*, 53 : 1151, 1970.
 13. Leonard, R. O. and Gurtle, G. : Effects of time and temperature on the somatic cell content of milk as determined by viscometric methods *California Agriculture* 29(7) : 8, 1975.
 14. Marshall, R. T. and Edmondson, J. E. : Value of California Mastitis Test records to the practitioner, *J. A. V. M. A.* 140 : 45, 1962.
 15. Miller, D. D., and Kearns, J. V. : Effectiveness of the California Mastitis Test as a measurement of the leukocyte content of quarter sample of milk, *J. Dairy Sci.* 50 : 683, 1967.
 16. Murphy, J. M. : Mastitis-The struggle for understanding, *J. Dairy Sci.*, 39 : 1768, 1956.
 17. Murphy, J. M. : The invading organisms and the Host in bovine mastitis, *proc. blst, U. S. Livestock Sanitary Assoc.*, 1957.
 18. Neave, F. K., Dodd, F. H., and Kingwill, R. G. : A method of controlling udder disease, *Vet. Rec.*, 78 : 521 : 1966.
 19. Neave, F. K., Dodd, F. H., Kingwill, R. G. and Westgrth, D. R. : Control mastitis in the dairy herd by hygiene and management, *J. Dairy, Sci.*, 52 : 696, 1969.
 20. Postle, D. S. : Comparisons of mastitis screening test results from quarter, bucket and bulk milk samples, *J. Milk Food Tech.* 30 : 7, 1967.
 21. Schalm, O. W. and Noorlander, D. O. : Experiments and Observations leading to developments of the California mastitis test, *J. Am. Vet. Med. Ass.* 130 : 199, 1957.
 22. Schalm, O. W. Carrol, K. J. and Jain, N. C. : Bovine mastitis, Lea and Febiger, Philadelphia, 1971.
 23. Schneider, R. and Jasper, D. E. : Standardization of the California mastitis test, *Am. J. Vet. Res.* 25 : 1635, 1964.
 24. Schieder, R., Jasper, D. E. and Eide, R. N. : The relationship between bulk tank microscope cell counts and the individual cow California Mastitis Test reactions. *Am. J. Vet. Res.*, 27 : 1169, 1966.
 25. Wesen, D. P., Leudecke, L. O. and Forster, T. L. : Relationship between California Mastitis Test reaction and bacteriological analyses of stripping samples, *J. Dairy Sci.*, 51 : 679, 1968.
 26. 金 杜, 韓弘栗 : 發生要因에 따른 乳牛의 準臨床型 乳房炎의 感染率에 관한 研究, *서울大 獸醫大論文集*, 7(1) : 51, 1982.
 27. 金鍾冕, 郭澤勳 : 全北地方 絞소의 異常乳 發生狀況과 原因菌에 관한 研究, *大韓獸醫學會誌*, 15 : 315, 1975.
 28. 金洪洙, 洪淳國, 蘇景宅, 韓弘栗 : 忠南地域 乳牛 乳房炎의 感染率 및 原因菌에 관한 研究, *大韓獸醫學會誌*, 14 : 91, 1974.
 29. 羅鎮洙, 康炳奎 : 全南地域 乳牛乳房炎의 疫學的 調查研究, 1. 原乳中の 細菌數 및 乳房炎 檢診, *獸醫學會誌*, 15 : 83, 1975.
 30. 羅鎮洙 : 全南地域 乳牛乳房炎의 疫學的 調查研究, 2. 乳房炎의 間接檢査法 應用成績의 比較檢討, *大韓獸醫學會誌*, 15 : 93, 1975.
 31. 馬點述, 曹熙澤, 李周弘 : 慶南地方의 絞소 乳房炎感染率 및 原因菌에 관한 試驗, *서울수의대논문집*, 2 : 25, 1977.
 32. 孫奉煥, 襄道權 : 유방염 예방관리 지침작성을 위한 주요 요인의 야외개선연구, *인천가축위생시험소*, 1986.
 33. 송기홍, 조중현, 홍순중 : 京畿道地域의 乳牛乳房炎에 관한 調査, 3. 한수이남지방의 絞소 乳房炎發生實態, *大韓獸醫學會誌*, 15 : 109, 1975.
 34. 鄭昌國, 韓弘栗, 鄭吉澤 : 우리나라 絞소의 乳房炎原因菌의 疫學的 調查 및 治療에 관한 研究, *大韓獸醫學會誌*, 10 : 39, 1970.
 35. 趙斗衍, 鄭昌國, 絞소의 乳房炎檢診을 위한 modified Whiteside Test法과 California Mastitis Test법의 比較試驗에 관하여, *大韓獸醫學會誌*, 10 : 47, 1970.

Comparisons of the Rolling Ball Viscometer Test and California Mastitis Test for the Subclinical Mastitis Screening Test of Dairy Cow

Dong-su Park, Yung-ju Ha, Ju-hong Lee and Hee-taek Cho

Gyeongnam Animal Health Laboratory

Ho-jo Kang

Department of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University

Abstract

In order to compare the diagnosis values the Rolling Ball Viscometer (RBV) and the California Mastitis Test (CMT) for detection of bovine subclinical mastitis, A total of 2204 quarter milk samples from 565 heads of Holstein in Gyeongnam area were examined during the period from March 1986 to February 1987. The diagnostic effects were compared to investigate the relationship between reaction value and isolation rates from which positively reacted quarter milk samples.

The results obtained were summarized as follows;

1. The distribution ratio of RBV score among 877 bulk milk samples was 46.4%, 46.9%, 3.4%, 1.5% and 2.0% for RBV score of negative, trace, +, ++, and +++, respectively.

2. of the 565 cows examined, infected ratio of subclinical mastitis by both screening test was 43.9% in RBV and 40.0% in CMT, and the ratio RBV and CMT positive reaction among 2204 quarters was 19.0% and 17.1%, respectively.

3. There was a slight higher incidence of subclinical mastitis in the hind quarter than fore quarter, and in the right half than left half, However, there was no significant difference in the incidence of subclinical mastitis among the quarters.

4. In the comparison of reaction value of the both screening test, many of the samples reacted with strong positive in RBV while small number of samples reacted with strong positive in CMT.

The mean reaction value was 1.42 ± 0.24 in CMT and 1.08 ± 0.05 in RBV, and the CMT showed slightly higher prediction value than the RBV.

5. The coincident ratio of RBV and CMT value was 89.4% in negative, 36.7% in trace, 34.4% in+, 5.5% in ++ and 98.3% in +++.

6. The ratio of quarters from which individual organisms isolated from each RBV and CMT positive reaction was 71.7% in+, 78.1% in ++ and 86.3% in +++ on RBV score, and 72.2% in +, 82.2% in ++ and 90.0% in +++ on CMT score.

7. The organisms were isolated in order of *Staphylococcus aureus* (40.2%), *Staphylococcus epidermidis* (15.7%), *Micrococcus* spp. (12.7%), *Streptococcus* spp. (12.1%), *Escherichia coli* (4.1%), *Bacillus* spp. (3.6%), *Corynebacterium pyogenes* (2.3%), mold (1.3%) and *Pseudomonas aeruginosa* (0.5%).