

젖소乳房炎由來 葡萄球菌에 관한 研究

I. *Staphylococcus aureus*의 生化學的 特性

朴 清 圭

慶北大學校 農科大學

摘 論

젖소 乳房炎發症에는 各種의 病原細菌이 關여하고 있으며, 特히 *Staphylococcus aureus* 는 여러 調查報告에서 乳房炎의 乳汁으로 부터 가장 높은 分離頻度를 나타내고 있어,^{15, 17, 22, 26)} 젖소 乳房炎의 主要 原因菌으로서 크게 問題視되고 있다. 이 菌은 젖소의 乳頭, 乳房 및 周圍環境에 널리 分布되 있고, 또한 乳腺組織에 侵入성을 가지고 있어 乳頭管을 통해 上行性으로 乳房內에 侵入하여 乳腺組織에 정착, 증식하므로써 乳房炎을 야기시키게 되며, 이 菌에 依한 乳房炎例의 大部分은 急性局所性 또는 慢性症의 경과를 취하지만, 때로는 돌연 發病하여 乳房의 심한 腫脹과 함께 全身反應을 수반한 急性全身性乳房炎⁷⁾ 또는 全身反應과 乳房의 壞疽를 同伴한 甚急性壞疽性乳房炎^{9, 20)}을 야기시켜 제사를 招來케 하기도 한다. 또한 이 菌은 臨床的으로 건강한 乳房의 乳汁에서도 分離되기도 한다.^{19, 25)} 이와같은 젖소 乳房感染 또는 發症에 있어 多様な 臨床型은 感染菌株의 組織侵襲性과 毒素產生能, 그리고 宿主側의 抵抗性등 여러가지 素因들이 關係되고 있다. 한편, coagulase 陰性 staphylococci 는 一般的으로 非病原菌으로 看做되어 왔지만 Brown⁸⁾, Stabenteldt 및 Spencer²¹⁾, Brown 등¹⁰⁾, 羅 및 康²³⁾ 그리고 石 등²⁴⁾은 이 菌이 乳房炎乳汁으로 부터 상당히 높은 分離頻度를 나타내고 潛在性 내지 輕症의 乳房炎發症에 關係하고 있음을 報告하고 있다.

이 研究에서는 젖소의 甚急性壞疽性, 急性全身性 또는 慢性型 乳房炎例로 부터 葡萄球菌을 分離하고 *Staph. aureus* 菌株에 대해서는 virulence에 關係된 毒素 및 菌體外酵素產生能을 비롯하여 各種 生化學的性狀을 調査하였다.

材料 및 方法

葡萄球菌의 分離: 乳房炎發症分房의 乳汁을 brain heart infusion agar (Difco, BHIA)에 脫纖維綿羊血液을 5%되게 加한 血液平板培地에 接種하여 37℃에서 24時間 培養한 후 나타난 集落의 特徵, 그란 염색所見에 따라 그람 陽性球菌을 分離했고, 葡萄球菌의 同定은 Baird-Parker⁴⁾의 方法에 依하였다.

乳房炎의 臨床型은 症狀에 따라 分類하였다. 즉 돌연 發病하여 현저한 全身反應과 乳房의 壞疽를 同伴한 例는 急性壞疽性乳房炎, 全身反應과 함께 乳房의 腫脹, 경결 및 심한 통증을 수반한 例는 急性全身性乳房炎 그리고 全身反應없이 乳房과 乳汁의 異常이 지속성의 경과를 취한 例는 慢性乳房炎으로 看做하였다.

生化學的性狀의 檢査

Coagulase 產生能: 토끼의 血漿을 생리식염수로 10배 희석하여 試驗管에 1ml씩 分注하고 여기에 供試菌을 37℃에서 18時間 brain heart infusion broth (Difco, BHIB)에 培養한 菌液 0.1ml를 加하여 37℃에서 6時間후에 判定하였고 陰性인 例에 대해서는 翌日 再判定하였다.

Phosphatase 產生能: phenolphthalein diphosphate (Sigma Chemical Co.) 1% 溶液을 Seitz filter로 여과한 후 이 溶液 5ml를 멸균된 BHIB 500 ml와 충분히 混合하여 시험관에 3ml씩 分注한 후, 供試菌을 接種 37℃에서 24時間 培養하였다. 여기에 1N NaOH 溶液을 2滴 加하여 赤色으로 變換한 例를 陽性으로 하였다.

Desoxyribonuclease 產生能: DNase Test Agar (Gibco)를 使用해서 37℃에서 18時間 培養 後, 1.5N HCl 溶液 10 ml를 培地表面에 加하여 集落주위

에 透明帶를 形成하는 것을 陽性으로 하였다.

Protease 產生能 : Skim milk (Difco)를 BHIA에 3%되게 加한 脫脂乳寒天培地를 使用해서 37°C에서 48時間 培養 後, 集落주위에 透明帶의 有無를 보아 判定 하였다.

Lipase 產生能 : 新鮮卵黃을 BHIA에 5%되게 加한 卵黃培地를 使用하였으며 37°C에서 48時間 培養 後, 集落주위에 混濁反應을 보인것은 陽性으로 하였다.

Fibrinolysin 產生能 : 토끼의 血漿을 BHIA에 10%되게 加한 血漿寒天平板法에 依하였으며 37°C에서 24時間 培養 後, 集落주위에 透明帶의 有無를 보아 判定하였다.

Gelatinase 色素產生 및 耐鹽性 : Staphylococcus medium no. 110 agar (Difco)를 使用해서 37°C에서 24時間 培養 後, 室溫에 一夜 放置하여 供試菌의 發育과 色素產生의 狀態를 觀察하고 20% sulphosalicylic acid 溶液 5 ml 를 培地表面에 加하여 集落주위에 透明帶를 나타낸것을 gelatinase 產生 陽性으로 伴定하였다.

炭水化合物分解能 : 濾過滅菌한 各種의 糖을 phenol red broth (Difco)에 1%되게 加하여 試驗管에 分注한 後 供試菌을 接種, 37°C에서 5日間 培養하면서 酸의 產生을 觀察하였다.

Acetoin 產生 : MR - VP medium (Difco)을 使用하여 37°C에서 3日間 培養한 後, Batty-Smith⁵⁾의 方法에 따라 實施하였다.

질산염還元能 : nitrate broth (Difco)를 使用하여 Baird - Parker⁴⁾의 方法에 따라 檢査하였고 陰性인 것에 대해서는 소량의 Zinc 液을 加하여 nitrate의 存

在有無를 확인하였다.

Urease 產生 : urea broth (Difco)를 使用하여 37°C에서 24時間 培養 後에 判定하였다.

Hemolysin 產生 : 토끼, 면양, 말 또는 사람의 脫纖血液을 생리식염수로 3회 洗滌한 血球를 BHIA에 3%되게 加한 血液寒天培地를 使用하여 37°C에서 24時間 培養 後, Pulverer¹⁰⁾와 Haque 및 Baldwin¹²⁾이 提示한 方法에 따라 判定하였다.

結 果

젖소의 葡萄球菌性乳房炎에 있어 여러가지 臨床型에 따른 葡萄球菌의 分布는 Table 1에서 提示된 바와 같이 分離菌 261株中 (Staph. aureus; 는 甚急性壞疽性例에서 2株, 急性全身性例에서 24株 그리고 慢性例에서 分離한 것이 114株로서 分布率은 53.6% 였다. coagulase 陰性 Staphylococci는 慢性 또는 輕症인 例에서만 121株가 分離되어 46.4%의 分布率을 나타내었다.

乳房炎의 各 臨床型에 따라 分離된 Staph. aureus 菌株의 溶血毒 및 各種 酵素의 產生能을 比較해 보면 Table 2와 같다. 溶血毒 產生能에 있어, 甚急性例의 全菌株와 急性例에서 分離한 大部分의 菌株는 $\alpha\beta\delta$ 溶血型을 나타내었다. 그러나 慢性乳房炎例에서 分離한 菌株들은 多樣한 溶血型을 나타내고 있었으며 이중 가장 빈번한 溶血型은 $\beta\delta$ 였고 다음이 $\alpha\beta\delta$ 였다. 酵素類의 產生能에 있어, coagulase, phosphatase, nuclease 및 gelatinase 產生은 全 分離菌株에서 陽性을 보였다. lipase 產生은 甚急性 및 急性例에서 分離된 全 菌株에서는 陽性을 나타내었으나 慢性例由來株에서는 37.7%

Table 1. Staphylococci Associated with Various Clinical Types of Staphylococcal Mastitis in Cattle

Infection	No. of Strains Isolated from :			Total (%)
	Peracute Gangrenous Form	Acute Systemic Form	Chronic or Mild Form	
Staph. aureus	2	24	114	140 (53.6)
Coagulase - Negative Staphylococci	0	0	121	121 (46.4)
Total	2	24	235	261 (100.0)

Table 2. Toxicogenic and Enzymatic Characteristics of *Staphylococcus aureus* Associated with Various Clinical Types of Bovine Mastitis

Toxin or Enzyme	Peracute Gangrenous Form (n = 2 isolates) (%)	Acute Systemic Form (n = 24 isolates) (%)	Chronic Form (n = 114 isolates) (%)	Total (n = 140 isolates) (%)
Toxins				
α - Hemolysin	0	0	1.8	1.4
β - Hemolysin	0	0	4.4	3.6
δ - Hemolysin	0	0	5.3	4.3
$\alpha\beta$ - Hemolysin	0	25	21.1	21.4
$\beta\delta$ - Hemolysin	0	0	34.2	27.9
$\alpha\delta$ - Hemolysin	0	0	8.8	7.1
$\alpha\beta\delta$ - Hemolysin	100	75	24.6	34.3
Enzymes Hemolysin				
Coagulase	100	100	100	100
Phosphatase	100	100	100	100
Nuclease	100	100	100	100
Gelatinase	100	100	100	100
Lipase	100	100	37.7	49.3
Fibrinolysin	50	50	5.3	13.6
Protease				
Strong Reaction	0	0	0	0
Weak Reaction	50	75	9.6	21.4

Table 3. Physiologic and Biochemical Characteristics of *Staphylococcus aureus* Associated with Various Clinical Types of Bovine Mastitis

Characteristics	Peracute Gangrenous Form (n = 2 isolates) (%)	Acute Systemic Form (n = 24 isolates) (%)	Chronic Form (n = 114 isolates) (%)	Total (n = 140 isolates) (%)
Mannitol	100	100	95.6	96.4
Maltose	100	100	100	100
Lactose	100	100	100	100
Nitrate Reduction	100	100	100	100
Acetoin	100	100	88.6	90.7
Urease	100	100	100	100
Growth on 15% NaCl Agar	100	100	85.1	87.9
Pigmentation Orange	100	87.5	26.3	37.9
Yellow	0	12.5	36.8	32.1
Yellowish Tint	0	0	31.6	25.7
White	0	0	5.3	4.3

Table 4. Comparison of Combination of Enzymes, Toxins and Mannitol Fermentation Occurring in *Staphylococcus aureus* Isolated from Bovine Udder Infections

Source	Enzyme			Hemolysin			Mannitol	No. (%) of Strains
	Lipase	Protease	Fibrinolysin	Alpha	Beta	Delta		
Peracute Gangrenous (n = 2)	+	+	+	+	+	+	+	1 (50)
	+	-	-	+	+	+	+	1 (50)
Acute Systemic (n = 24)	+	+	+	+	+	+	+	12 (50)
	+	+	-	+	+	+	+	6 (25)
	+	-	-	+	+	-	+	6 (25)
Chronic (n = 114)	+	-	-	+	+	+	+	17 (14.9)
	+	-	-	+	+	-	+	6 (5.3)
	+	+	+	-	+	+	+	3 (2.6)
	+	-	-	-	+	+	+	6 (5.3)
	+	-	-	-	+	-	+	5 (4.4)
	+	-	-	+	-	-	+	1 (0.9)
	+	-	-	-	-	+	+	5 (4.4)
	-	-	-	-	+	+	+	30 (21.9)
	-	-	-	+	+	+	+	11 (9.6)
	-	-	-	+	+	-	+	18 (15.8)
	-	-	-	+	-	+	+	7 (6.1)
	-	+	-	-	-	+	-	1 (0.9)
-	+	-	+	-	-	-	1 (0.9)	
-	+	-	+	-	+	-	3 (2.6)	

의 菌株가 陽性을 보였다. protease 및 fibrinolysin 產生은 慢性例由來株에서 보다 急性例에서 分離된 菌株에서 높은 陽性率을 보였으나 그 反應의 程度는 弱한 陽性反應이었다.

供試菌株의 生理學的 및 生化學的 性狀을 보면 (Table 3) maltose 와 lactose는 全 菌株에 依해서 分解되었 으며 mannitol 分解는 慢性例由來의 一部 菌株에서 陰性을 나타내었다. acetone 產生과 耐鹽性에 있어 急性例由來의 全 菌株는 陽性이었으나 慢性例에서 分離한 菌株의 이들에 대한 陽性率은 各各 88.6% 와 85.1%로 나타났다. 供試菌株의 色素產生에 있어, 甚急性 및 急性全身性例由來菌株의 大部分은 orange pigment를 產生하였으나 慢性乳房炎由來株에서는 一定한 경향은 볼 수 없고 多樣的 分布를 나타내었다.

乳房炎의 各 臨床型에 따라 分離된 *Staph. aureus* 에

있어서 酵素 및 溶血毒素產生能과 mannitol 分解能을 組合하여 各 特性에 따른 菌株의 分布를 보았던바 (Table 4) 甚急性壞疽性 및 急性全身性乳房炎例由來株에 있어서 protease 와 fibrinolysin 產生能이 菌株에 따른 差異는 있으나 全 菌株가 coagulase, phosphatase, nuclease, gelatinase 및 lipase 產生, mannitol 分解, α 및 β 溶血毒素을 產生하는 공통된 特性을 가지고 있었다. 그러나 慢性乳房炎例에서 分離된 114株에 있어서 生物學的 特性에 따른 分布는 多様하여 14群으로 구분되었고 이중 lipase, protease, fibrinolysin 產生陰性, mannitol 分解 및 $\beta\delta$ 溶血型의 特性을 가진 것이 30株 (26.3%)로서 가장 많았다. 慢性乳房炎例에서 分離된 菌株中에서 甚急性壞疽性 또는 急性全身性乳房炎例由來株와 同一한 性狀을 가진 것이 23株 (20.2%)였다.

考 察

*Staph. aureus.*에 의한 젖소乳房炎은 慢性症에서 부터 현저한 全身症狀와 함께 乳房의 壞疽를 隨伴하는 甚急性壞疽性의 乳房炎에 이르기 까지 臨床적으로 多様하게 分類되고 있으며 이 研究에서 젖소 乳房炎의 이를 臨床型으로부터 *Staph. aureus* 를 分離하여 感染 菌株의 毒素 및 효소생산물 여러가지 性狀을 比較檢討 하였다.

甚急性壞疽性 및 急性全身性의 乳房炎例에서 分離된 全 菌株는 卵黃培地에서 lipase 產生 陽性을 보였으나 慢性例由來株에서는 37.7%의 菌株가 이 酵素를 產生하는 것으로 나타나고 있어 상당한 差異가 認定되었다. 이와같은 所見은 Reid 및 Wilson¹⁹⁾이 正常乳房 또는 慢性乳房炎에서 分離된 菌株에서 보다 急性乳房炎例由來株에서 lipase 產生 陽性率이 월등히 높았다고 報告한 成績과 一致한다고 하겠다. 한편, Alder 등¹⁾은 사람의 病巢由來株의 大部分은 lipase 產生 陽性株임을 報告하고 있으나 이 調査에서 젖소乳房炎由來의 全 供試菌株中 49.3%가 이 酵素를 產生했다.

*Staph. aureus*가 產生하는 溶血毒素中 α 毒素는 急性壞疽性 또는 急性全身性乳房炎發症에 重要한 역할을 하고 있음이 Brown 및 Scherer⁹⁾, Brown⁷⁾과 Schalm 등²⁰⁾에 依하여 報告된 바 있으며, Gladstone 및 van Heyningen¹²⁾은 이 毒素와 δ 毒素는 白血球를 파괴하는 作用이 있음을 지적하였다. 이 調査의 成績에서도 甚急性壞疽性 및 急性全身性乳房炎由來의 全 菌株는 α 毒素 產生能에 있었고, 이들 菌株의 빈번한 溶血型은 $\alpha\beta\delta$ 型임을 관찰할 수 있었다. 그리고 이들 乳房炎例由來株는 慢性例由來株에 比해서 α 毒素 및 lipase 產生 또는 다른 여러 酵素類를 產生하는 頻度가 높음을 볼때 全身症狀를 수반한 急性型 乳房炎은 感染 菌株의 virulence에 關係된 여러 因子의 相互作用에 依한 것임을 추측할 수 있다. 供試된 젖소乳房炎由來 *Staph. aureus*에서 β 毒素 產生能을 가진 菌株가 많이 관찰된 점은 動物에서 分離된 溶血性 葡萄球菌의 大部分은 이 溶血毒을 產生한다고 報告한 Elek 및 Levy¹¹⁾와 Jasper¹⁴⁾의 成績과도 一致된 所見이라 하겠다.

이 成績에서 Protease와 fibrinolysin. 產生 陽性率은 慢性型의 乳房炎例에서 보다 急性乳房炎例由來株에서 높게 나타나는 경향이 있으나 이들 酵素를 產生하는 陽性株 모두가 弱한 反應을 보이고 있어 젖소 乳房炎由來 *Staph. aureus* 菌株의 protease와 fibrin-

olysin 活性은 낮은 것으로 생각된다.

供試한 菌株의 urease 產生能에 있어, 이 調査의 成績에서는 全 菌株가 陽性을 보임에 反하여 Reid 및 Wilson¹⁹⁾은 그들, 菌株의 urease 產生 陽性率은 5.7%라 報告하고 있어 상당한 差異가 認定되었다. 그러나 Brown 등¹⁰⁾의 成績에서도 urease 產生은 全 菌株에서 陽性임을 報告하고 있다.

Anderson 및 Heneghan³⁾은 泌乳中인 젖소에서 그리고 Anderson²⁾은 마우스에서 *E. coli* endotoxin의 注入에 依하여 好中球出現이 增加된 分房內에 多量의 *Staph. aureus*를 接種하여 慢性型 乳房炎發症을 各各 관찰했고, Schalm 등²⁰⁾은 α 溶血性 *Staph. aureus*에 依한 젖소의 慢性 또는 潜在性乳房炎例가 白血球減少症을 유발시킴에 따라 急性全身性 또는 甚急性壞疽性 乳房炎으로 轉換됨을 報告하였으며, Brown⁶⁾은 *Staph. aureus*에 依한 慢性乳房炎 發症牛의 血中에는 α 및 β 抗毒素가 흔히 存在함을 報告한 바 있다. 이 調査에서 비록 宿主側의 抵抗性因子에 대해서는 追求하지 않았지만 慢性乳房炎例由來性의 56.1%는 α 毒素 產生能에 있었으며 이들 菌株中에서 상당수는 毒素 및 酵素產生能이 急性型 乳房炎由來株에서와 같은 特性을 가진 菌株였고 甚急性壞疽性乳房炎과 急性全身性乳房炎例由來株 사이에 이들 特性의 差異點이 認定되지 않은 것으로 미루어 보아 *Staph. aureus*에 依한 젖소乳房炎發症에 있어 症狀의 差異에는 또한 宿主側의 抵抗性이 크게 關係되고 있음을 추측할 수 있다.

한편, coagulase 陰性葡萄球菌이 近年 젖소乳房炎의 原因菌으로서 重要視되고 있고, 이 調査에서도 慢性 또는 輕症의 乳房炎發症에 많이 關여하고 있음을 볼 수 있어 이 菌의 臨床的意義가 注目되고 있다. 分離된 coagulase 陰性 葡萄球菌의 溶血毒 및 各種 酵素類의 產生能에 대한 實驗結果는 追後에 報告하고자 한다.

結 論

泌乳中인 젖소의 甚急性壞疽性, 急性全身性 또는 慢性乳房炎의 臨床型에 따른 葡萄球菌의 分布와 分離된 *Staphylococcus aureus* 菌株에 대해서는 毒素 및 酵素產生能을 비롯하여 各種 生化學的性狀을 調査하였다.

젖소의 臨床型 乳房炎例에서 分離한 葡萄球菌 261株中 *Staph. aureus*가 140株(53.6%), 그리고 coagulase 陰性 葡萄球菌이 121株(46.4%)였다.

甚急性壞疽性乳房炎例과 急性全身性乳房炎例에서 분

離된 全 供試菌株는 α 毒素, coagulase, phosphatase, nuclease 및 gelatinase 產生과 mannitol을 分解하는 特性을 나타내었다.

慢性乳房炎由來株에 있어 α 毒素產生은 56.1%의 菌株가 그리고 lipase產生은 37.7%의 菌株가 陽性을 보였으며 分離菌株의 빈번한 溶血型은 $\beta\delta$ 型이었다.

參 考 文 獻

1. Alder, V.G., Gillespie, W.A. and Herdan, G.: Production of opacity in egg yolk broth by staphylococci from various sources. J. Path. Bact. (1953) 66:205.
2. Anderson, J. G.: Response to treatment of chronic mastitis induced in mice by strains of *Staphylococcus aureus* isolated from herd of different susceptibility to cloxacillin therapy. Br. Vet. J. (1979) 135:92.
3. Anderson, J. C. and Heneghan, J.S.: Extrapolation from experimental chronic staphylococcal mastitis in mice to experimental infections in cattle. Br. Vet. J. (1979) 135:527.
4. Baird-Parker, A. C.: A classification of *Micrococci* and *Staphylococci* based on physiological and biochemical tests. J. gen. Microbiol. (1963) 30:409.
5. Batty-Smith, C. G.: The detection of acetyl-methyl-carbinol in bacterial cultures. A comparative study of the methods of O'Meara and Barritt. J. Hyg. (1941) 41:521.
6. Brown, R. W.: Staphylococci antitoxins in dairy cattle. II. Their occurrence in the blood of cows with chronic staphylococcal udder infections. Am. J. Vet. Res. (1962) 23:251.
7. Brown, R. W.: Staphylococci antitoxins in dairy cattle, III. Their occurrence in the blood of cows with acute staphylococcal mastitis. Am. J. Vet. Res. (1962) 23:257.
8. Brown, R. W.: Intramammary infections produced by various strains of *Staphylococcus epidermidis* and *Micrococcus*. Cornell Vet. (1973) 63:630.
9. Brown, R. W. and Scherer, R. K.: A study of the necrotizing action of staphylococci alpha toxin, Am. J. Vet. Res. (1958) 19:354.
10. Brown, R. W., Sandvik, O., Scherer, R.K. and Rose, D.L.: Differentiation of strains of *Staphylococcus epidermidis* isolated from bovine udders. J. Gen. Microbiol. (1967) 47:273.
11. Elek, S.D. and Levy, E.: Distribution of haemolysins in pathogenic and non-pathogenic staphylococci. J. Path. Bact. (1950) 62:541.
12. Gladstone, G.P. and van Heyningen, W.E.: Staphylococcal leucocidine. Brit. J. Exp. Pathol. (1957) 38:123.
13. Haque, R. and Baldwin, J.N.: Types of hemolysins produced by *Staphylococcus aureus*, as determined by the replica plating technique, J. Bact. (1964) 88:1442.
14. Jasper, D.E.: Thermostable nuclease production by staphylococci in milk samples from bovine mastitis. Am. J. Vet. Res. (1973) 34:445.
15. McDonald, J. S.: Relationship of hygiene, milking machine function and intramammary therapy to udder disease. J.A.V.M.A. (1969) 155:903.
16. Neave, F.K., Dodd, F.H. and Kingwill, R.G.: A method for controlling udder disease. Vet. Res. (1966) 78:521.
17. Newbould, F.H.S.: Epizootiology of mastitis due to *Staphylococcus aureus*. J.A.V.M.A. (1968) 153:1683.
18. Pulverer, G.: Untersuchungen zur virulenzbestimmung pathogener staphylokokken. Z. Hyg. Infekt-Kr. (1964) 150:211.
19. Reid, W.B. and Wilson, J.B.: A study of the *Staphylococci* associated with the bovine udder. Am. J. Vet. Res. (1959) 20: 825.

- produced by an equine anti-bovine leukocyte serum. Am. J. Vet. Res. (1976) 37: 885.
21. Stabenfelt, G.H. and Spencer, G.R.: The lesions in bovine udders shedding non-haemolytic coagulase-negative Staphylococci. Pathol. Vet. (1966) 3:27.
 22. 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 (1974) 14 : 91.
 23. 羅鎮洙, 康炳奎: 全南地域 乳牛乳房炎의 疫學的 調査研究. 1. 原乳中の 細菌數 및 乳房炎檢診. 大韓獸醫學會誌(1975) 15 : 83.
 24. 石瑚峰, 李光源, 吳成竜: 成觀地域의 乳牛乳房炎에 관한 研究. 1. 乳房炎의 發生實態와 그 原因菌調査. 大韓獸醫學會誌(1981) 21 : 161.
 25. 久米常夫, 平棟孝志, 村瀬信雄: 牛の臨床型 および 潜在性 乳房炎と 乳汁の 細菌叢, 家畜衛生研究報告 (1970) 61 : 37.

Studies on Staphylococci Isolated from Bovine Udder Infections

1. Biochemical Properties of *Staphylococcus aureus*

Cheong-Kyu Park, D.V.M., M.S.

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Gyeongbuk National University

Abstract

The biochemical properties of strains of *Staphylococcus aureus* isolated from cattle with peracute gangrenous mastitis, acute systemic mastitis and chronic mastitis were examined.

Of 261 strains of Staphylococci isolated from quarters with clinical mastitis, 140 (53.6%) were classified as *Staphylococcus aureus* and 121 (46.4%) were coagulase-negative staphylococci.

All the strains of *Staphylococcus aureus* isolated from quarters with peracute gangrenous mastitis and acute systemic mastitis showed production of alpha heamolysin, coagulase, lipase, phosphatase, nuclease and gelatinase, and fermentation of mannitol. However, of 114 strains of *Staphylococcus aureus* obtained from quarters with chronic mastitis, 64 (56.1%) possessed alpha lysin, and 43 (37.7%) produced lipase in egg yolk medium. The most common hemolytic pattern of the strains associated with chronic mastitis was $\beta\delta$ type.